

# ARMIERTER BETON.

1914. JUNI.

## INHALT:

Druckversuche mit Betonwürfeln. Zusammenfassung von Ergebnissen, ermittelt in der Materialprüfungsanstalt an der Königl. Technischen Hochschule Stuttgart. Von Otto Graf (Stuttgart). S. 197.

Wiederherstellungsarbeiten im Eisenbetonbau. Von Professor Siegmund Müller (Berlin). (Schluß von Seite 186.) S. 203.

„Mädler-Passage“ in Leipzig. Mitgeteilt von Dipl.-Ing. Em. Haimovici (Leipzig). S. 207.

Literaturschau. Bearbeitet von Regierungsbauführer Dipl.-Ing. K. Richter (Dresden). S. 210.

Wirtschaftliche Rundschau: Die Anregungen Taylors für den Baubetrieb. Von Dr.-Ing. Max Mayer (Stuttgart). (Fortsetzung von Seite 194.) S. 217. — Bericht der Wayss & Freytag Akt.-Ges. S. 226.

Mitteilungen über Patente. S. 226. — Bücherbesprechungen. S. 227. — Neue Bücher. S. 228. — Zuschriften an die Schriftleitung. S. 228. — Druckfehlerberichtigung. S. 228.

## DRUCKVERSUCHE MIT BETONWÜRFELN.

Zusammenfassung von Ergebnissen,  
ermittelt in der Materialprüfungsanstalt an der Königl. Technischen Hochschule Stuttgart.

Von Otto Graf (Stuttgart).

Die Zusammenfassung erstreckt sich auf Versuche, welche in bezug auf die Größe der Würfel<sup>\*)</sup>festigkeit\*) erkennen lassen:

1. den Einfluß der Größe der Körper;
2. den Einfluß der Art der Mischung des Betons (Handmischung, Maschinenmischung, Dauer der Maschinenmischung);
3. den Einfluß des Wasserzusatzes bei verschiedenen Mischungsverhältnissen, bei verschiedenem Alter, bei verschiedenen Zementen, bei verschiedenen Sanden und Zuschlägen und bei verschiedener Lagerung (feucht, trocken);
4. den Einfluß der Zahl der Stampfstöße, den Einfluß der Maschinenstempelung gegenüber Handstempelung;
5. den Einfluß der Höhe der ersten Stampfschicht bei Würfeln von 30 cm Kantenlänge;
6. den Einfluß von Erschütterungen unmittelbar nach der Herstellung der Würfel;
7. den Einfluß feuchter und trockener Lagerung (im geschlossenen Raum);
8. den Einfluß der Lagerung im Freien (Einfluß von Kälte und Wärme);

9. den Einfluß der Beschaffenheit der Druckfläche;
10. den Einfluß der Druckrichtung (parallel und senkrecht zur Stampfrichtung);
11. den Einfluß der Geschwindigkeit der Laststeigerung;

ferner:

12. den Einfluß verschiedener Zemente;
13. den Einfluß der Menge der Zuschlagsmaterialien und des Mischungsverhältnisses des Zementmörtels;
14. den Einfluß des Alters der Probekörper und
15. den Einfluß der Beschaffenheit der Form (Holzform und eiserne Form).

### I. Einfluß der Größe der Körper auf die Druckfestigkeit des Betons.

A. Versuche, durchgeführt im Jahre 1897<sup>1)</sup>.

Die Versuchskörper waren hergestellt aus 1 Teil Zement und 3 Teilen Sand. Alter: 28 Tage. Die Durchschnittsergebnisse sind in der folgenden Zusammenstellung 1 enthalten<sup>2)</sup>:

1) Vergl. C. Bach, Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1898, Seite 238 u. f.

2) Der in Fußbemerkung 1) bezeichnete Bericht enthält ferner Versuchsergebnisse über den Einfluß der Querschnittsgröße auf die Größe der Zugfestigkeit von Zementmörtel. An anderer Stelle (vergl. C. Bach und O. Graf, Mitteilungen über Forschungsarbeiten 1909, Heft 72 bis 74, Seite 103 u. f.) ist noch der Einfluß der Querschnittsgröße auf die Zugfestigkeit nach trockener und nach feuchter Lagerung ermittelt.

\*) Die Bestimmung der Druck-Elastizität hat in der Materialprüfungsanstalt Stuttgart von vornherein an prismatischen Körpern von größerer Höhe stattgefunden und nicht an Würfeln (oder Zylindern, deren Höhe nur wenig größer als der Durchmesser des Querschnitts), wie das bis dahin allgemeiner üblich gewesen war und auch in der jüngsten Zeit noch geschieht. Durch die Verwendung größerer Körper (Meßlänge 75 cm) und durch das Belastungswechselverfahren wurden zuverlässige Werte über die Druckelastizität des Betons erlangt (vergl. C. Bach, Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1895, S. 489 u. f.).

## Zusammenstellung 1.

Probekörper	Mörtel mit 9% Wasserzusatz, Handmischung		Mörtel mit 9 1/2 % Wasserzusatz, Mischung mit der Kugel- mischtrommel	
	Raum- gewicht der Probe- körper	Druck- festig- keit kg/qcm	Raum- gewicht der Probe- körper	Druck- festig- keit kg/qcm
Würfel von rd. 50 qcm Querschnitt	2,28	285	2,32	292
Zylinder v. rd. 480 qcm Querschnitt und rund 25 cm Höhe	2,23	165	2,25	203
Verhältnis- zahlen	285 : 165 = 1 : 0,58		292 : 203 = 1 : 0,70	

Hiernach ergaben die Körper mit 480 qcm Querschnitt eine bedeutend kleinere Druckfestigkeit als die Würfel mit 50 qcm Querschnitt.

B. Versuche,  
durchgeführt in den Jahren 1909 bis 1912.

Würfel aus 1 Raumteil Zement, 3 Raumteilen Rheinsand, 11,9% Wasser lieferten nach feuchter Lagerung [Durchschnittswerte von je drei Versuchen]<sup>3)</sup>

<sup>3)</sup> Vergl. C. Bach und O. Graf, Mitteilungen über Forschungsarbeiten 1910, Heft 90 und 91, Seite 38.

	bei 7 cm	bei 30 cm	Verhältnis- zahlen
	Kantenlänge		
im Alter von 14 Tagen	208	156 kg/qcm	1,33 : 1
" " " 28	260	183 "	1,42 : 1
" " " 45	293	203 "	1,44 : 1

Wie früher ergaben die kleineren Würfel die größere Festigkeit<sup>4)</sup>, der Unterschied erscheint abhängig vom Alter der Probekörper<sup>5)</sup>.

Weitere Versuche sind durchgeführt worden mit Würfeln aus 1 Raumteil Zement und 4 Raumteilen Rieselkies von Waldsee, unter Verwendung von zwei verschiedenen Wasserzusätzen, und zwar

- a) mit 6,3% Wasser (erdfeuchter Beton),  
b) " 9,0% " (Wasserzusatz  $\beta$ , vergl. unter III, S. 200).

Alter: 14 Tage.

Es wurde ermittelt

- a) bei 6,3% Wasserzusatz:

für Würfel mit 12,5 cm Kantenlänge  
(552 + 566) : 2 = 559 kg/qcm,

für Würfel mit 30 cm Kantenlänge  
(421 + 409) : 2 = 415 kg/qcm,

entsprechend den Verhältniszahlen

$$559 : 415 = 1,35 : 1;$$

<sup>4)</sup> Im Einklang hiermit stehen die Ergebnisse von Eisenbetonbalken, bei denen die Druckzone verschiedene Höhe besaß (vergleiche C. Bach und O. Graf, Heft 19 des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton, 1912, Seite 9).

<sup>5)</sup> An dieser Stelle sei bemerkt, daß sich — innerhalb gewisser Grenzen — die Größe der Würfel Festigkeit bei Körpern aus Sandstein unabhängig von der Größe der Würfel erwies (vergl. C. Bach, Elastizität und Festigkeit, 6. Auflage, Seite 168).

## Zusammenstellung 2.

Zusammensetzung des Betons	Druckfestigkeit des Betons in kg/qcm (Würfel mit 30 cm Kantenlänge)	
	Handmischung: Dreimaliges Umschaukeln von Sand, Kies und Zement, beim nächsten Umschaukeln Zugeben des Wassers, hierauf dreimaliges Umschaukeln, je mit anschließendem Durchstechen, Ausbreiten und Zusammenwerfen auf einen Haufen. Alter 45 Tage (feuchte Lagerung)	Maschinenmischung (Maschine „Patent Hüser“): 1 Minute trockene Mischung, dann 2 1/2 Minuten unter Zugabe des Wassers gemäß den Normen des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton. Alter 45 Tage (feuchte Lagerung)
1 Raumteil Zement, 2 Raumteile Rheinsand (0 bis 7 mm), 3 " Rheinkies (7 bis 20 mm), 7,8 % Wasser [Wasserzusatz $\alpha$ ] <sup>8)</sup>	(245 + 243) : 2 = 244 somit mehr bei Maschinenmischung $\frac{266 - 244}{244} \cdot 100 = 9\%$	(266 + 267 + 265) : 3 = 266
Dieselbe Zusammensetzung mit 9 % Wasser [Wasserzusatz $\beta$ ] <sup>8)</sup>	(222 + 215 + 208) : 3 = 215 somit mehr bei Maschinenmischung $\frac{230 - 215}{215} \cdot 100 = 7\%$	(232 + 235 + 243 + 216 + 233 + 219 + 229) : 7 = 230

<sup>8)</sup> Vergl. später unter III, Seite 7 u. f.

b) bei 9,0 % Wasserzusatz:

für Würfel mit 12,5 cm Kantenlänge

$$(322 + 319) : 2 = 320 \text{ kg/qcm,}$$

für Würfel mit 30 cm Kantenlänge

$$(269 + 280) : 2 = 274 \text{ kg/qcm,}$$

für Würfel mit 40 cm Kantenlänge

$$(243 + 245) : 2 = 244 \text{ kg/qcm,}$$

entsprechend den Verhältniszahlen

$$320 : 274 : 244 = 1,17 : 1 : 0,89.$$

Hieraus erhellt, daß der Einfluß der Würfelgröße auf die Größe der Druckfestigkeit des Betons abhängig ist von der Größe des Wasserzusatzes, mit dem der Beton hergestellt wird.

## II. Handmischung und Maschinenmischung. Einfluß der Dauer der Maschinenmischung.

Daß der mit geeigneten Maschinen gemischte Beton höhere Festigkeiten liefert als mit Hand gemischter Beton, lassen bereits die Versuche vom Jahre 1897 (vergl. unter I, A Seite 2) erkennen. Sehr ausgeprägt zeigte sich dieser Einfluß bei Versuchen mit Stampfbeton, welche von 1902 bis 1909 durchgeführt wurden<sup>6)</sup>.

Im Jahre 1908 sind weitere Beobachtungen gemacht worden, und zwar bei Eisenbetonversuchen<sup>7)</sup>. Die Ergebnisse dieser Versuche finden sich in Zusammenstellung 2. (S. 198.)

Neuere Versuche (1912) zeigen noch den Einfluß der Dauer der Maschinenmischung. Die nachstehende Zusammenstellung 3 enthält die Ergebnisse.

Unter den angegebenen Verhältnissen erscheint der Einfluß der Mischdauer nicht erheblich.

<sup>6)</sup> Vergl. C. Bach, Mitteilungen über die Herstellung von Betonkörpern mit verschiedenem Wasserzusatz sowie über die Druckfestigkeit und Druckelastizität derselben, 1903, I. Teil; 1906, II. Teil; 1909, III. Teil.

<sup>7)</sup> Vergl. C. Bach und O. Graf, Mitteilungen über Forschungsarbeiten, 1909, Heft 72 bis 74, Seite 14.

Es fand sich geringe Steigerung der Würfel-  
festigkeit mit Zunahme der Mischdauer<sup>10)</sup>.

## III. Einfluß des Wasserzusatzes<sup>11)</sup> auf die Druckfestigkeit des Betons.

Mit Zunahme des Wasserzusatzes wird bekanntlich die Würfel-  
festigkeit des Betons kleiner  
ermittelt, sonst sachgemäße Herstellung voraus-  
gesetzt<sup>12)</sup>.

Im folgenden sind Ergebnisse neuerer Ver-  
suche zusammengestellt, bei denen der Einfluß  
des Wasserzusatzes besonders lehrreich hervor-  
getreten ist.

<sup>10)</sup> Daß hierbei die Bauart der Maschine, der Grad der Füllung der Maschine und die Zusammensetzung des Betons von Einfluß sein können, steht zu erwarten, wie auch andere Versuche der Anstalt, über die hier nicht berichtet werden kann, gezeigt haben. (Vgl. auch Beton und Eisen 1908, S. 302, Fußbemerkung 9.)

<sup>11)</sup> Die Größe der Wassermenge, welche nötig ist, um dem Beton die für den jeweiligen Zweck erforderliche Konsistenz zu geben, ist bekanntlich abhängig von der Zusammensetzung des Betons (vgl. z. B. C. Bach und O. Graf, Mitteilungen über Forschungsarbeiten 1909, Heft 72 bis 74, Seite 6, 27 usw.; Armierter Beton 1910, Seite 277, Fig. 2; Armierter Beton 1911, Seite 309, Fig. 1; Deutscher Ausschuß für Eisenbeton 1912, Heft 19, Seite 12). Angaben über die Größe des Wasserzusatzes (z. B. in Hunderteilen vom Gewicht der trockenen Materialien) bedürfen daher einer Erläuterung durch Bemerkungen über die Konsistenz des Betons (vgl. z. B. Mitt. über Forschungsarbeiten 1909, Heft 72 bis 74, Seite 6, sowie Seite 15, Fußbemerkung 1; Normen für vergleichende Druckversuche mit Stampfbeton, aufgestellt vom Deutschen Ausschuß für Eisenbeton, 1907, § 1).

<sup>12)</sup> Vgl. C. Bach, Mitteilungen über die Druckelastizität und Druckfestigkeit von Betonkörpern mit verschiedenem Wasserzusatz, II. Teil, 1906, Seite 4. Bach hat festgestellt, „daß bei geeigneter Zusammensetzung des Betons die geringste Wassermenge, welche eben noch ausreicht, um einen vollkommenen Stampfbeton zu erzeugen, die größte Festigkeit liefert. Die Herstellung der Betonkörper mit dem Mindestmaß an Wasserzusatz erfordert sehr geübte Arbeiter sowie große Aufmerksamkeit und birgt fortgesetzt die Gefahr in sich, daß der Beton nicht durch seine ganze Masse hindurch gut ausfällt. Durch größeren Wasserzusatz wird ermöglicht, daß auch weniger geübte Arbeiter einen guten Beton erzeugen.“

Zusammenstellung 3.

Zusammensetzung des Betons	Dauer des Mischens (mit der Maschine „Patent Hüser“)			Würfel- festigkeit des Betons (Würfel mit 30 cm Kanten- länge)  kg/qcm
	trocken	naß	insge- samt	
	Min.	Min.	Min.	
1 Raumteil Zement, 2 Raumteile Rhein- sand (0 bis 7 mm), 3 Raumteile Rheinkies (7 bis 20 mm), 7,1 % Wasser (erdfeuchter Beton)	1/2	1/2	1	(314 + 324 + 326) : 3 = 321
	1/2	1	1 1/2	(322 + 322 + 333) : 3 = 326
	1	1 1/4	2 1/2	(340 + 329 + 318) : 3 = 329
	1	2 1/2	3 1/2 <sup>9)</sup>	(326 + 330 + 344) : 3 = 333
Alter: 46 Tage (feuchte Lagerung)				

<sup>9)</sup> Nach den Normen des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton.

A. Einfluß des Wasserzusatzes bei verschiedenen Mischungsverhältnissen<sup>13)</sup>.

Es wurde mit 4 Wasserzusätzen gearbeitet:

1. mit einem Wasserzusatz, welcher erdfeuchten Stampfbeton lieferte,
2. mit einem solchen, welcher für Eisenbeton nicht wohl unterschritten werden darf und als Wasserzusatz  $\alpha$  bezeichnet wird,
3. mit einem solchen, welcher als die obere Grenze für die gewöhnliche Verwendung bei Eisenbeton anzusehen ist und als Wasserzusatz  $\beta$  bezeichnet wird,
4. mit einem noch größeren Wasserzusatz als  $\beta$ , d. i. Wasserzusatz  $\gamma$ ; der damit angemachte Beton kann als Gußbeton bezeichnet werden.

Für den Beton wurden 3 verschiedene Mischungen gewählt, nämlich

Zement	Rheinsand (0 bis 7 mm)	Rheinkies (7 bis 20 mm)
1	1,5	2
1	2	3
1	3	4

Alter: rund 1 Monat. Feuchte Lagerung. Würfel mit 30 cm Kantenlänge.

Die Ergebnisse sind in Fig. 1 zeichnerisch dargestellt. Zu den Wasserzusätzen als wagrechten Abscissen sind die Werte der Würfel-festigkeit als senkrechte Ordinaten aufgetragen (Durchschnittswerte aus mindestens 3 Versuchen).

Aus Fig. 1 erhellt deutlich der Einfluß des Wasserzusatzes auf die Würfel-festigkeit.

Bei Steigerung des Wasserzusatzes von  $\alpha$  auf  $\gamma$  sinkt die Würfel-festigkeit

für die Mischung 1:1,5:2 um

$$\frac{272 - 193}{272} \cdot 100 = 29\%,$$

für die Mischung 1:2:3 um

$$\frac{235 - 158}{235} \cdot 100 = 33\%,$$

für die Mischung 1:3:4 um

$$\frac{133 - 97}{133} \cdot 100 = 27\%,$$

also bei den drei verschiedenen Mischungen um nahezu ähnliche Beträge. Hiernach hat sich der Einfluß des Wasserzusatzes bei den 3 Mischungen in etwa gleichem Maße geltend gemacht.

Die Werte der Würfel-festigkeit der drei Mischungen liefern bei gleichartigem Wasserzusatz folgende Verhältniszahlen:

- a) Wasserzusatz  $\alpha$  272:235:133 = 1:0,86:0,49,
- b) "  $\beta$  231:197:113 = 1:0,85:0,49,
- c) "  $\gamma$  193:158:97 = 1:0,82:0,50.

Die Verhältniszahlen stehen für die drei Wasserzusätze in guter Übereinstimmung, d. h. der Einfluß des Mischungsverhältnisses fand sich bei den drei Wasserzusätzen ähnlich.

B. Einfluß des Wasserzusatzes mit steigendem Alter der Würfel<sup>14)</sup>.

Die Versuche erstrecken sich auf Würfel aus 1 Raumteil Zement, 2 Raumteilen Rheinsand

<sup>14)</sup> Vgl. C. Bach und O. Graf, Mitteilungen über Forschungsarbeiten 1910, Heft 95, Seite 11.

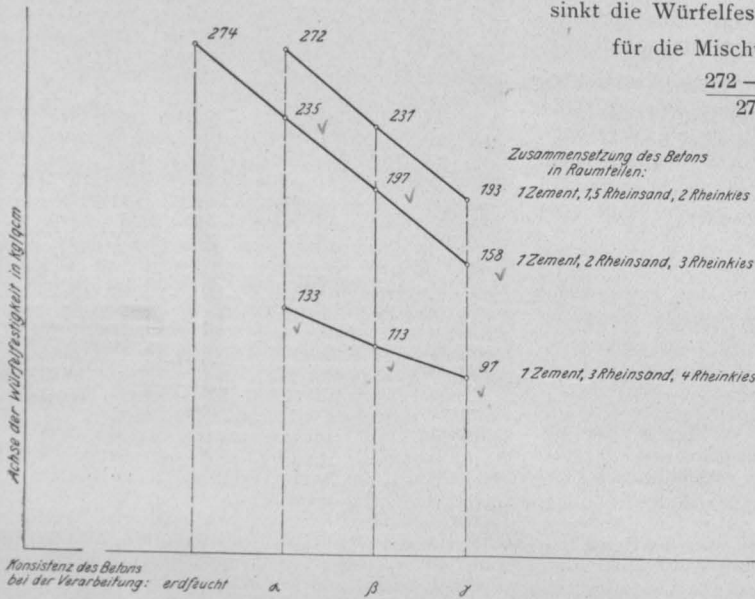


Fig. 1.

<sup>13)</sup> Vgl. auch C. Bach und O. Graf, Mitteilungen über Forschungsarbeiten 1909, Heft 72 bis 74, Seite 17 u. f. sowie deutscher Ausschuß für Eisenbeton 1912, Heft 19, Seite 16 u. f.

Bei Versuchen mit verschiedenen Mischungsverhältnissen ist sodann zu beachten, daß die Größe der Raumgewichte der Materialien mehr oder minder abhängig ist von der Größe und Form der Maßgefäße, der Art der Füllung derselben, dem Feuchtigkeitszustand der Materialien, der Zusammensetzung derselben usf.

Beim Zement schwankt das Raumgewicht je nach der Herkunft des Zementes und der Art des Einfüllens usf. in sehr weiten Grenzen. Es erscheint zweckmäßig, die Betonmischung derart anzugeben, daß ein bestimmtes Gewicht für den Zement festgelegt ist (z. B. 300 kg Zement auf 400 l Sand und 600 l Kies). Dieses Verfahren verdient den Vorzug schon des Umstandes wegen, daß der Zement nach Gewicht gekauft und geliefert wird; der Verfasser hat seit Jahren Gelegenheit genommen, Verbraucher von Zement auf diese Verhältnisse aufmerksam zu machen.



(0 bis 7 mm), 3 Raumteilen Rheinkies (7 bis 20 mm), Wasserzusatz  $\alpha$  und  $\beta$  (vgl. unter A). Lagerung: 7 Tage feucht, dann trocken. Würfel von 30 cm Kantenlänge.

Es wurde ermittelt (Durchschnittswerte)

im Alter von	28 Ta- gen	45 Ta- gen	6 Mo- naten	1 Jahr
bei Wasser- zusatz $\alpha$	K = 225	253	337	371 kg/qcm,
bei Wasser- zusatz $\beta$	K = 191	209	297	329 " ,
somit wen- iger bei Was- serzusatz $\beta$ um. . . . .	34	44	40	42 " ,
d. i. um. . . .	15	17	12	11 0/0.

Der Einfluß des Wasserzusatzes er-  
scheint hiernach bei den Körpern von  
6 Monaten und 1 Jahr Alter ein wenig ge-  
ringer als bei den 28 Tage und 45 Tage  
alten Körpern.

C. Einfluß des Wasserzusatzes bei ver-  
schiedenen Zementen<sup>15)</sup>.

Der Einfluß des Wasserzusatzes auf die  
Würfel Festigkeit des Betons zeigte sich bei Ver-  
wendung von 5 verschiedenen Zementen in nur  
wenig verschiedener Größe. Hinsichtlich der  
Einzelheiten sei auf die in der Fußbemerkung 15  
angegabenen Berichte verwiesen.

D. Einfluß des Wasserzusatzes bei ver-  
schiedenen Sanden und Zuschlägen<sup>16)</sup>.

Die Ergebnisse (Mittelwerte) sind in Zusam-  
menstellung 4 wiedergegeben. Wie aus Spalte 12  
hervorgeht, lieferten die Körper mit Wasserzusatz  $\beta$

<sup>15)</sup> Vgl. C. Bach und O. Graf, Mitteilungen über  
Forschungsarbeiten 1909, Heft 72 bis 74, S. 47 u. f.,  
1910, Heft 95, S. 18 u. f. Zur Beurteilung der Erge-  
bnisse erscheinen ferner die Untersuchungen von Interesse,  
über welche in der Zeitschrift „Armierter Beton“ 1910,  
S. 281 unter E. berichtet ist. (Beim Transport von  
weichem Beton in Muldenwagen ist die Beobachtung ge-  
macht worden, daß in dem Betongemisch durch die Er-  
schütterungen beim Fahren Wasser ansteigt. Diese Er-  
scheinung war unter sonst gleichen Verhältnissen bei ver-  
schiedenen Zementen verschieden stark ausgeprägt.)

<sup>16)</sup> Vgl. C. Bach und O. Graf, Mitteilungen über  
Forschungsarbeiten 1909, Heft 72 bis 74, S. 33.

Zusammenstellung 4.

1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12			
Zusammensetzung des Betons				Von 100 g Material fielen durch ein Sieb von								Wasser- zusatz in Hundert- teilen vom Gewicht der trockenen Materialien				Würfel- festigkeit des Betons mit Wasser- zusatz				Weniger an Würfel- festigkeit bei Wasser- zusatz $\beta$					
				900 Maschen auf 1 qcm <sup>17)</sup>				3 mm Lochweite																	
Raumteile				Gewichts- teile		vom „Sand“		vom „Kies“ bzw. „Ge- schläge“		vom „Sand“		vom „Kies“ bzw. „Ge- schläge“													
						g		g		g		g		$\alpha$		$\beta$		kg/qcm		kg/qcm		kg/qcm		0/0	
1 Zement, 2 Rheinsand, 3 Rheinkies . . . . .				1:2,4:3,4		2,9		0,6		76,4		4,6		7,8		9,0		224		201		23		10	
1 Zement, 2 Dresdner Grubensand, 3 Rhein- kies . . . . .				1:2,3:3,4		3,4		0,6		83,7		4,6		7,8		9,0		238		191		47		20	
1 Zement, 2 Basalt- quetschsand, 3 Rhein- kies . . . . .				1:2,2:3,4		17,3		0,6		82,1		4,6		11,7		13,5		202		157		45		22	
Zement, 2 Kalkstein- quetschsand, 3 Rhein- kies . . . . .				1:2,0:3,4		8,2		0,6		47,9		4,6		9,7		11,2		191		147		44		23	
1 Zement, 2 Rheinsand, 3 Basaltmaschinenge- schläge . . . . .				1:2,4:3,0		2,9		3,6		76,4		10,1		10,5		12,1		233		197		36		15	
1 Zement, 2 Basalt- quetschsand, 3 Basalt- maschinengeschläge .				1:2,2:3,0		17,3		3,6		82,1		10,1		14,5		16,8		178		124		54		30	

<sup>17)</sup> Vgl. hierzu Mitt. über Forschungsarbeiten, 1909, Heft 72 bis 74, Seite 36.

um 10 bis 30% kleinere Festigkeit als die Körper mit Wasserzusatz  $\alpha$ . Der Unterschied ist am kleinsten ausgefallen bei Verwendung von Rheinsand und Rheinkies. Der größte Unterschied (30%) zeigte sich bei Verwendung von Basaltquetschsand und Basaltmaschinengeschläge, d. s. die Materialien, welche viel Staubfeines enthielten (vgl. Spalte 3 und 4) und — damit im Zusammenhang — einen großen Wasserzusatz erforderten (vgl. Spalte 7 und 8).

#### E. Einfluß des Wasserzusatzes bei feuchter und trockener Lagerung der Würfel<sup>18)</sup>.

Die Versuche erstrecken sich auf Würfel aus drei verschiedenen Mischungsverhältnissen unter Verwendung von Rheinsand (0 bis 7 mm) und Rheinkies (7 bis 20 mm), je mit Wasserzusatz  $\beta$  und  $\gamma$  (vgl. unter III, A, S. 200). Alter: 28 Tage. Lagerung: je 5 gleiche Körper feucht gelagert bis zum Prüfungstag und je 5 weitere Körper bis zum 7. Tag feucht, dann trocken aufbewahrt. Würfel von 30 cm Kantenlänge.

Die Würfel Festigkeit wurde ermittelt (Durchschnittswerte):

für die Mischung	1:3:4	1:2:3	1:1,5:2
	nach feuchter Lagerung		
mit Wasserzusatz $\beta$	zu 113	173	231 kg/qcm
" " $\gamma$	97	154	193 "
Wasserzusatz $\beta$	+16	+19	+38 "
d. i.	+16	+12	+20%;
	nach trockener Lagerung		
mit Wasserzusatz $\beta$	zu 107	185	253 kg/qcm
" " $\gamma$	93	155	203 "
Wasserzusatz $\beta$	+14	+30	+50 "
d. i.	+15	+19	+25%.

Der Einfluß des Wasserzusatzes ist somit nach feuchter Lagerung und nach trockener Lagerung nicht erheblich verschieden ausgefallen<sup>19)</sup>.

#### IV. Einfluß der Zahl der Stampfstöße. Handstampfung und Stampfung mit der Maschine „Bauart Schmidt“.

##### A. Einfluß der Zahl der Stampfstöße.

(Versuche, durchgeführt im Jahr 1912<sup>20)</sup>).

Die Zusammensetzung des erdfeucht angemachten Betons betrug 1 Raumteil Zement,

<sup>18)</sup> Vgl. C. Bach und O. Graf. Heft 19 des Deutschen Ausschusses für Eisenbeton, 1912.

<sup>19)</sup> In Übereinstimmung hiermit stehen die Ergebnisse der Versuche, über die in Heft 72 bis 74 der Mitteilungen über Forschungsarbeiten, S. 56 u. f., berichtet ist.

<sup>20)</sup> Über frühere Beobachtungen vgl. z. B. C. Bach, Mitteilungen über Forschungsarbeiten, 1905, Heft 29, S. 27 und 28.

2 Raumteile Rheinsand (0 bis 7 mm), 3 Raumteile Rheinkies (7 bis 20 mm), 7,1% Wasser. Alter: 45 Tage. Feuchte Lagerung. Würfel von 30 cm Kantenlänge.

Die Ergebnisse sind in der folgenden Zusammenstellung 5 niedergelegt.

Zusammenstellung 5.

Zahl der Stampfstöße auf jede der beiden Stampfschichten	Raumgewicht der Würfel am Prüfungstag	Würfel Festigkeit des Betons kg/qcm
108 (normengemäß)	2,38	(319 + 331 + 330) : 3 = <b>327</b> (1)
72	2,37	(309 + 334 + 326) : 3 = <b>323</b> (0,99)
36	2,36	(311 + 306 + 320) : 3 = <b>312</b> (0,95)
18	2,30	(270 + 266 + 269) : 3 = <b>268</b> (0,82)

Die erste Reihe erstreckt sich auf normengemäß hergestellte Würfel, d. h. es wurden auf jede der beiden Schichten 108 Stampfstöße ausgeübt. Bei den weiteren Reihen betrug die Zahl der Stampfstöße auf eine Schicht noch 72 bzw. 36 bzw. 18.

Die Würfel Festigkeit fand sich mit abnehmender Zahl der Stampfstöße zunächst nur wenig kleiner, erst bei Verminderung der Zahl der Stampfstöße von 36 auf 18 ergab sich die Würfel Festigkeit erheblich geringer. Die gesamte Abnahme der Würfel Festigkeit bei Verringerung der Zahl der Stampfstöße von 108 auf 18 beträgt unter den gewählten Verhältnissen

$$\frac{327-268}{327} \cdot 100 = 18\% \text{ } ^{21)}.$$

Bei Versuchen mit plastisch angemachtem Stampfbeton aus 1 Raumteil Zement, 3 Raumteilen Rheinsand, 4 Raumteilen Kalksteinschotter ist der Einfluß der Stampfarbeit geringer ausgefallen.

##### B. Handstampfung und Stampfung mit der Maschine „Bauart Schmidt“.

(Versuche durchgeführt im Jahre 1912.)

Es wurden untersucht:

a) Würfel, die von geübten Leuten der Ma-

<sup>21)</sup> Versuche, bei denen die Zahl der Stampfstöße größer als die normengemäße war, hat der Deutsche Beton-Verein zur Durchführung gebracht (Protokoll der X. Hauptversammlung des Deutschen Beton-Vereins 1907, Seite 39, ferner Deutsche Bauzeitung, Mitteilungen über Zement usf., 1906, S. 44).

Zusammenstellung 6.

1	2	3	4	5
Zusammensetzung des Betons (Raumteile; Wasserzusatz in Hundertteilen des Gewichts der trockenen Materialien)	Druckfestigkeit K in kg/qcm		Abweichungen der Einzelwerte K vom Mittelwert	
	mit der Maschine gestampft	mit der Hand gestampft	Maschinenstampfung	Handstampfung
1 Zement, 3,5 Sand, 4,5 Grus und Schotter, 7,4 <sup>0</sup> / <sub>10</sub> Wasser Alter: 4 Wochen	(134 + 142 + 140) : 3 = 139	(143 + 137 + 133) : 3 = 138	- 5 + 3	- 5 + 5
1 Zement, 2 Rheinsand, 3 Rheinkies, 6,6 <sup>0</sup> / <sub>10</sub> Wasser. Alter: 2 Wochen	(259 + 256 + 257 + 258 + 262 + 254) : 6 = 258	(256 + 250 + 261 + 263 + 250 + 264) : 6 = 257	- 4 + 4	- 7 + 7

terialprüfungsanstalt mit der Hand gestampft wurden,  
b) Würfel, die gleichzeitig mit den Würfeln unter a) und aus Beton derselben Mischung in der Maschine „Bauart Schmidt“ gestampft wurden.  
Im übrigen erfolgte die Herstellung und Prüfung der Würfel (30 cm Kantenlänge) gemäß den Normen für vergleichende Druckversuche mit Stampfbeton. Die Zusammensetzung des Betons und das Alter der Probekörper ist in Spalte 1 der vorstehenden Zusammenstellung 6 angegeben. Die-

selbe Zusammenstellung gibt Auskunft über die Ergebnisse (Spalte 2 u. f.).

Hiernach ergaben sich für die mit der Maschine gestampften Würfel fast genau die gleichen Durchschnittswerte wie für die mit Hand gestampften Würfel.

Ferner sind die Schwankungen der Einzelwerte bei den mit der Maschine gestampften Würfeln etwas kleiner ausgefallen als bei den mit Hand gestampften Würfeln.

(Fortsetzung folgt.)

8,243

WIEDERHERSTELLUNGSARBEITEN IM EISENBETONBAU.

Von Prof. Siegmund Müller (Berlin).

(Vortrag in der Jahresversammlung 1914 des Deutschen Beton-Vereins.)

(Schluß von S. 186.)

C. Verstärkungen im Betonsteg: Trogumschnürung; Zahnvergitterung im Steginnern.

Bei der bügelarmierten Rißnaht ist eine Verbindung mit der Zugarmierung des Untergurtes, vor allem aber eine Verbindung mit dem oberen Druckgurt nicht vorhanden.

Aus allen bisherigen Methoden heraus bin ich bei den Wiederherstellungsarbeiten der letzten zwei Jahre zu einer neuen Rekonstruktion gekommen, die sowohl statisch wie konstruktiv, vor allem auch wirtschaftlich den übrigen nicht unerheblich überlegen ist: zu der Methode der Trogumschnürung (Fig. 34). Es müssen heute schon besondere Gründe vorliegen, wenn für mich noch eine andere Verstärkungsart in Frage kommen soll. Die Trogumschnürung ermöglicht die Sicherung von Eisenbetonträgern, welche in ihrem Steg durch Rißbildungen irgendwelcher Art ihre Trag-

kraft ganz oder teilweise verloren haben. In Verbindung mit oberen Quernähten durch die Platte gibt die Trogumschnürung eine Rekonstruktionsmethode für Rißschäden im Gurt der Platte. In Verbindung mit unteren Verstärkungsseisen sichert die Trogumschnürung Schwächen im Zuggurt. Die Trogumschnürung ist eine Wiederherstellung in reinem Eisenbeton.

Sie beruht im wesentlichen darin, daß der Trägersteg durch einen neuen Betontrog umhüllt wird (Fig. 35). Dieser Trog erhält eine fortlaufende schräge Rundeisenumschnürung. Die mitten in der neuen Trogwand gelegene Armierung umfaßt den zu verstärkenden Trägersteg und wird in zwei neben dem Steg parallel laufenden Lochreihen spiralförmig durch die obere Betonplatte durchgebunden.

Der Betontrog stellt einen Betonträger in U-Form vor. Die untere Platte dient als Ver-

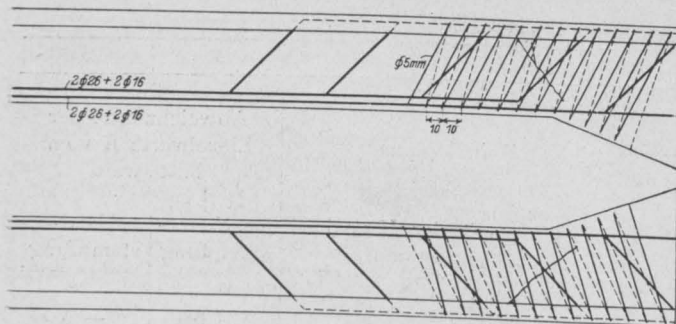


Fig. 34.

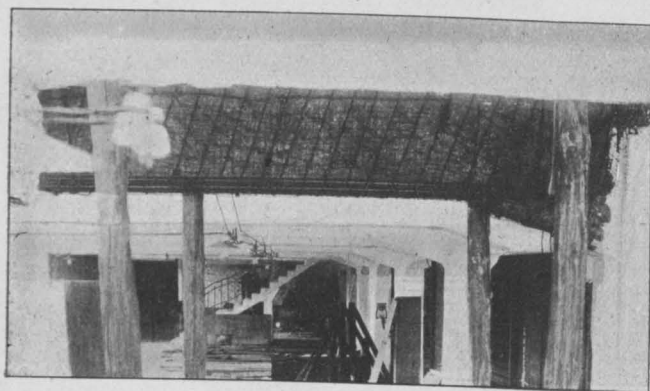


Fig. 35.

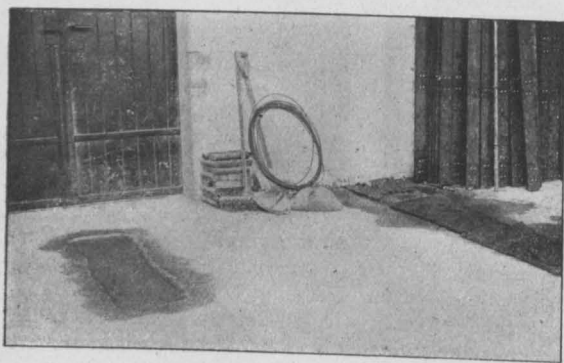


Fig. 36.

bindungsglied zwischen den Armierungseisen des zu verstärkenden Balkens und den neuen Trogstegen. Im Troginnern geben die großen Wandflächen eine gute Verbindung zwischen dem alten Balkensteg und dem Verstärkungstrog.

Die fortlaufende Umschnürung dient zunächst zur Aufnahme der Schubkräfte in den neuen Trogstegen; sie wirkt wie die üblichen Schubaufbiegungen, jedoch in drei- bis vierfach verstärktem Maße, da die Schlingen wesentlich enger den Steg umfassen. Mit Rücksicht darauf, daß die Rißschäden in erster Linie durch Schubkräfte ent-

standen sind, ist die mehrfach erhöhte Schubarmierung durch enge Umschnürung eine der Hauptsicherungen dieses Verfahrens. In zweiter Linie bewirkt die enge Umschnürung eine fortlaufende Bügelverbindung zwischen den neuen Trogstegen und der alten Gurtplatte und zwar derart, daß der Trog mit der Platte zu einem einheitlichen Querschnitt verwächst. In dritter Linie wirkt die Trogumschnürung als eine dichte Reihe von Nähten, die quer über den alten Riß hinweg die abgetrennten Betonmassen zusammennähen. Schließ-

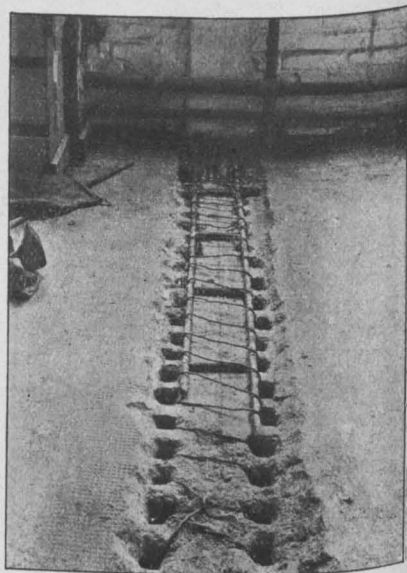


Fig. 37.

lich dient die Umschnürung als Bindemittel zwischen dem verhältnismäßig dünnen Trogstegen und dem alten Betonkörper; die scharfangespannte Umschnürung verhindert ein Abplatzen des neuen Betons durch Schwinden. Dieser Gefahr wirkt überdies noch das in den Trog eingelegte Maschengewebe entgegen. Umschnürung und Maschengewebe ergeben eine allseitige Zugarmierung des Troges.

Die Trogumschnürung ist etwa zwei Jahre alt. Durch besonderen Zufall hat es sich gefügt, daß sie in verhältnismäßig großer Anzahl zur Ausführung gekommen ist. Ich kann hervorheben, daß bei keinem der durch Trogumschnürung verstärkten Balken — und es sind wirklich schon eine große Anzahl — weder bei der Probelastung noch im späteren Betriebe irgend welche bemerkenswerte Risse wieder aufgetreten sind. Die Trogumschnürung hat sich von vornherein bewährt. Daß in bezug auf konstruktive Einzelheiten, Schnelligkeit der Herstellung und vor allem Herab-



minderung der Kosten durch die vielen Ausführungen wertvolle Erfahrungen gesammelt worden sind, ist ja wohl selbstverständlich; im Rahmen eines Vortrages ist es nicht möglich, auf diese Einzelheiten einzugehen. Ich will nur in einer kurzen Aufeinanderfolge von Bildern die Ausführung einer normalen Trogumschnürung für einen Scherriß vorführen.

Eine eingearbeitete Kolonne kann die Rekonstruktion eines Balkens in einer Tagesarbeit erledigen. Der wichtigste Punkt für die Ausführung ist die völlige Durchfeuchtung des Trägers. Sie erfordert tagelanges Nässen, am besten in einer Rinne von oben aus (Fig. 36).

Ist der Balken vorbereitet, so werden in zwei Arbeitsschichten die Stemmarbeiten ausgeführt. Eine Gruppe stellt von oben die Plattenlöcher her; die zweite Gruppe arbeitet am Steg und an den erforderlichen Querschlägen (Fig. 37).

Die Stemmarbeit kann von einer geübten Kolonne in etwa drei Stunden ausgeführt werden. Eine vollständige Durchfeuchtung erleichtert das Stemmen erheblich. Nun wird die schräge Umschnürung eingeführt, oben über zwei neu eingelegte Rundeseisen, unten über die Armierung des Untergurtes. Schließlich muß die Armierung stramm angespannt und in den Querschlägen durchgebunden werden (Fig. 38).

Die Kastenschalung (Fig. 39) ist vorher fertiggestellt, vollständig durchfeuchtet und gut gedichtet worden. Sie wird von unten angelegt und gehörig abgesteift.

Der Beton soll als dünnflüssiger Brei durch die oberen Plattenlöcher eingegossen werden, und zwar möglichst schnell an mehreren Stellen.

Bei den verschiedenen Ausführungen sind interessante Vergleiche gemacht worden über die Stemmarbeit mit Hand, mit elektrischen Stemmmaschinen und mit Preßluftschlämmern. Beim Betonieren sind mehrfach Versuche mit Preßzement ausgeführt worden.

Das verstärkte Balkenstück muß nach der Betonierung fortlaufend mindestens 8 Tage lang kräftig genäßt werden. Die Schalung kann in der Regel nach zwei Tagen abgenommen werden (Fig. 40).

Die Übergänge der Trogwände werden abgeflacht und das verstärkte Stück neu ge-weißt (Fig. 41). Am Balken ist die Verstärkungsstelle kaum zu erkennen.

Einer der wesentlichen Vorzüge der Trogumschnürung ist ihre Anpassungsfähigkeit. Man kann sie beliebig lang und beliebig kurz ausführen; man kann die Umschnürung eng oder weit auseinander legen, die Trogwände stärker oder schwächer machen. Man kann sich also mit

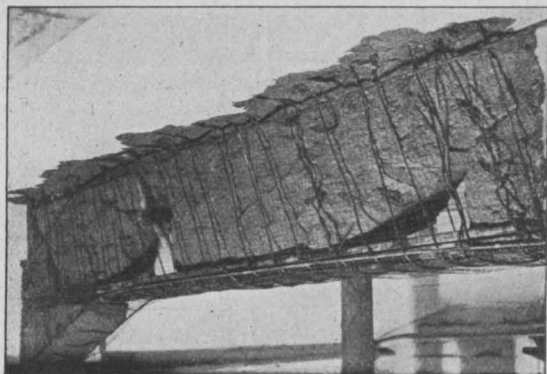


Fig. 38.

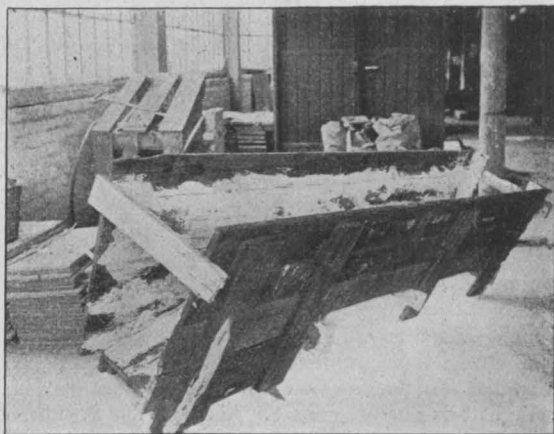


Fig. 39.



Fig. 40.

der Trogumschnürung den größeren oder geringeren Gefahren des zu verstärkenden Risses anpassen. Diese Anpassungsfähigkeit ist von erheblichem Vorteil für alle zweifelhaften Fälle, in

denen es fraglich erscheint, ob eine Rekonstruktion erforderlich ist oder nicht. Man wählt in solchem Falle eine leichte Trogumschnürung.

Die geringen Kosten der Trogumschnürung sind ihr Hauptvorteil; sie ist von den angeführten Methoden die billigste.



Fig. 41.

#### Zahnvergitterung im Steginnern.

Die Verstärkung durch Trogumschnürung ist ohne Zweifel die allgemeinste Rekonstruktion. Es gibt eigentlich nur einen Fall, in dem sie nicht ganz ausreicht: das sind die Rißschäden in einem sehr breiten und schweren Steg. Die beiden Trogwände werden dann zu schmal im Verhältnis zur Stegbreite. Auch ist das Schnüren der schrägen Bindeeisen nicht mehr so einfach. Je breiter die Trogwände auseinander stehen, um so konstruktiv schwieriger läßt sich die einheitliche Wirkung des Troges erzielen. Für solche

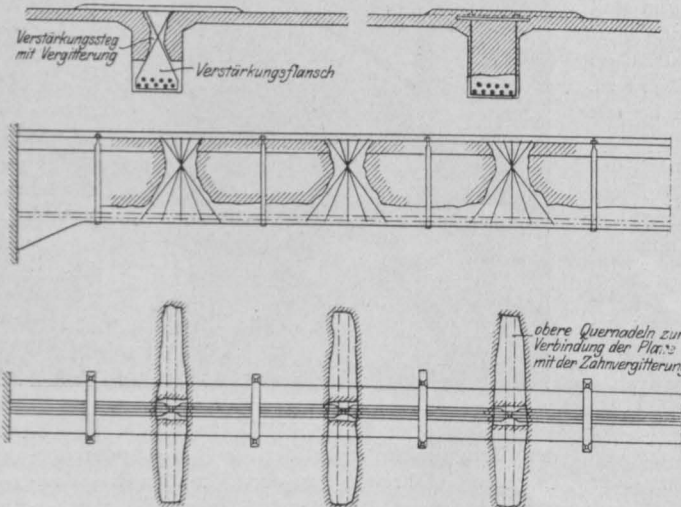


Fig. 42.

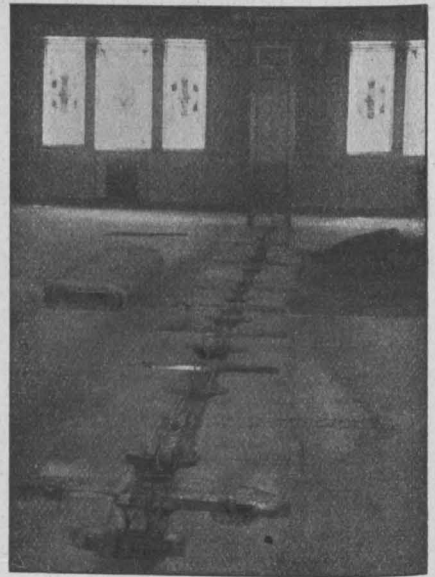


Fig. 43.

Ausnahmefälle habe ich in letzter Zeit eine neue Methode — die Zahnvergitterung im Steginnern — ausgebildet.

Statt der U-Form des Troges erhält hier die Verstärkungsrippe eine T-Form. Der Steg wird mitten in den Balken gelegt (Fig. 42).

Die Verstärkungsrippe wird in regelmäßigen vertikalen Aufbrüchen in den Betondruckgurt eingeführt (Fig. 43); der untere Verstärkungsflansch faßt zahnförmig in den oberen Gurt ein. In den Zähnen wird eine Armierung strahlenförmig nach oben geführt; unten wird sie mit der Zug-

armierung fortlaufend verbunden, oben in einer Langrinne von Zahn zu Zahn verspannt (Fig. 44). Die Zahnvergitterung im Steginnern habe ich bei mehreren schweren Balken ausgeführt (Fig. 45). Es handelte sich um Träger, bei denen durch eine unvorhergesehene Stoßwirkung mitten im Steg lang durchlaufende Risse entstanden waren, die durch Erschütterungen sich fortgesetzt vergrößert hatten. Ein vollständiger Abbruch hätte die größten Schwierigkeiten mit sich gebracht, wäre im übrigen auch erheblich teurer gewesen als die ausgeführte Verstärkung.

Bei der Zahnvergitterung im Steginnern hat die äußere Verbindung um den Steg herum nur eine untergeordnete Bedeutung. Hier eignen sich



Fig. 44.

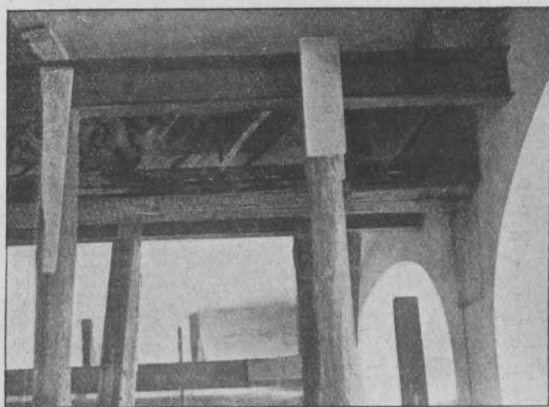


Fig. 45

umgelegte Schlaufenanker als Nebenglied für die Aufhängung. Zum Betonieren wird eine Kasten-schalung genau wie bei der Trogumschnürung benutzt. Der Betonbrei ist wieder von oben in möglichst schneller Arbeitsschicht einzubringen. Als natürliches Gußloch dient der obere Ausbruch für die Zähne der Verstärkungsrippe. Um bei langen Trägern den Gußbrei voll bis in die Zähne hinauf ohne Luftlöcher einzubringen, können die letzten Breimassen durch Prefzement eingespritzt werden.

#### Schluß.

So ungewohnt und fremdartig die hier vorgeführten Bilder vielleicht im Anfange erschienen sind, so wenig werden die vorgeschrittenen Ausführungen der letzten Entwicklung den Eindruck hervorgerufen haben, daß es sich bei einer Wiederherstellung und Verstärkung im Eisenbetonbau um eine ganz besondere und schwierige Arbeit handelt. Andererseits muß aber gerade deshalb betont werden, daß Rekonstruktionen niemals mit dem Maßstab der gewöhnlichen Arbeiten im Eisenbetonbau gemessen werden dürfen.

Verstärkungsarbeiten können nur mit ungewöhnlicher Sorgfalt durch eine Elitetruppe von Arbeitern ausgeführt werden. Wer bei solchen Arbeiten die Herstellungszeit über Gebühr kürzen oder an den Kosten zu viel sparen will, der fange mit einer Rekonstruktion besser nicht erst an.

Jede Verstärkung ist in gewissem Sinne ein Sonderfall, der besonderer Untersuchung und Entscheidung bedarf.

Was die hier vorgeführten Methoden anlangt, so sind sie alle aus meiner Praxis allmählich hervorgegangen. An fremde Beispiele habe ich mich gar nicht anlehnen können, da in der Literatur Unterlagen nirgends vorhanden waren.

Gewiß stehen die Fragen der Wiederherstellungsarbeiten und Verstärkungen im Eisenbetonbau noch im Anfange der Entwicklung. Immerhin stellt jedoch die Trogumschnürung schon eine Stufe vor, mit der gerade ihrer Einfachheit wegen die anfänglichen, ziemlich rohen Versuche nicht mehr zu vergleichen sind.

So viel hat die Erfahrung immerhin schon erwiesen: Die Eisenbetonkonstruktionen lassen sich statisch richtig, konstruktiv sicher und wirtschaftlich mit günstigem Erfolge sowohl rekonstruieren wie verstärken, und zwar nicht weniger gut als jeder andere Baustoff.

### „MÄDLER-PASSAGE“ IN LEIPZIG.

*Mitgeteilt von Dipl.-Ing. Em. Haimovici,  
Ober-Ingenieur der Firma Max Pommer (Leipzig).*

Die veralteten, den Anforderungen des neuzeitlichen Geschäftslebens nicht mehr entsprechenden Räumlichkeiten für Meßausstellungen, ferner der beständige Zuzug von Meßausstellern und Meßeinkäufern aller Länder zu den alljährlich im

Frühjahre und Herbst abgehaltenen Engros-messen für industrielle Erzeugnisse aller Art, bringen es mit sich, daß allmählich besondere, in der Hauptsache zu Meßausstellungszwecken dienende, großzügig und praktisch eingerichtete Meßpaläste

im Zentrum der Stadt entstehen, die sich würdig an die Reihe der übrigen teils neuen, teils alten Geschäftshäuser anschließen.

Unter den in jüngster Zeit erbauten Meßpalästen ist auch der im Jahre 1912/13 im Auftrage des Kgl. Sächs. Kommerzienrats A. Mädler (Leipzig) auf dem von der Bauherrschaft erworbenen Grundstück des ehemaligen Auerbachs Hof errichtete, unter dem Namen „Mädler-Passage“ bekannte Meßpalast zu nennen. Den Entwurf dieses Neubaus lieferte der Königl. Sächs. Baurat Theodor Kösser (Leipzig), dem auch die Bauleitung oblag. Mit der Ausführung der Eisenbetonkonstruktionen wurde die Firma Max Pommer, Eisenbetonbau (Leipzig), beauftragt.

welche auf die in Eisenbeton hergestellten Pfeiler der Giebel- und Umfassungsmauern aufliegen.

Die Ansichtsflächen der Umfassungen des Vordergebäudes am Neumarkt und der Hofbauten einschl. der in Beton unter Zuhilfenahme von Gipsformen gestampften Ornamente sind nachträglich mit Kunstputz versehen, während diejenigen der Umfassungen an der Grimmaischen Straße in reich verziertem Sandstein hergestellt sind.

Die im Kellergeschoß des Vordergebäudes an der Grimmaischen Straße liegenden Räume des altehrwürdigen „Auerbachs Keller“ sind mit Kreuzgewölben in Eisenbetonkonstruktion unter Einhaltung der alten Gewölbeformen überdeckt

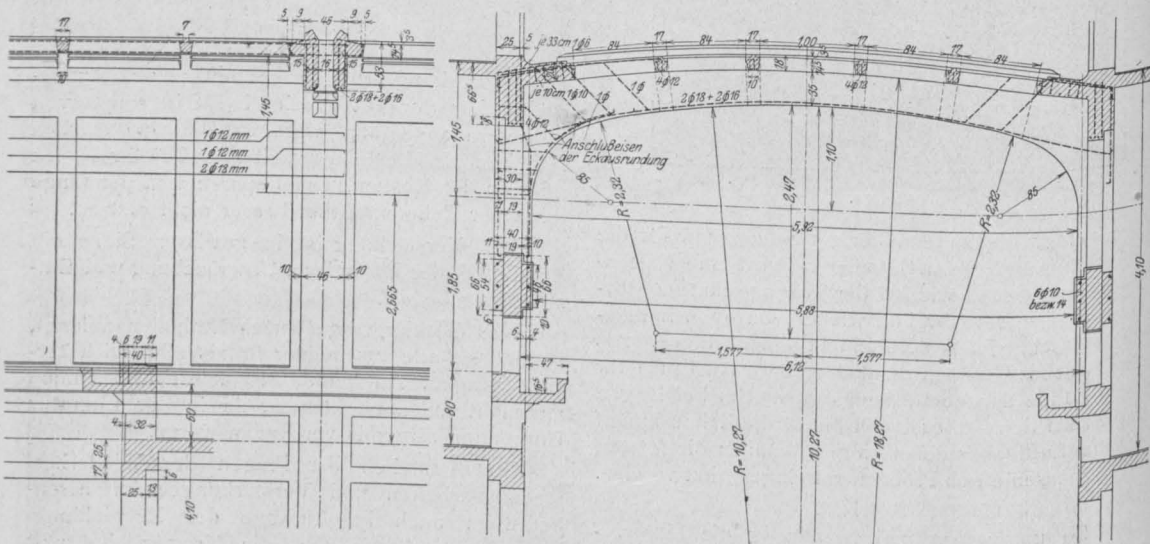


Fig. 1.

Längen- und Querschnitt durch die Passagendecke nebst Einzelheiten über die Beton- und Eisenabmessungen.

Der gesamte, in zwei zeitlich getrennte Bauabschnitte (Bauabschnitt I von der Grimmaischen Straße bis zur Rotunde und Bauabschnitt II vom Neumarkt bis einschließlich der Rotunde) errichtete Meßpalast besteht aus je einem Vordergebäude an der Grimmaischen Straße und am Neumarkt, aus zwei beiderseits der Passage und parallel mit dieser angelegten Hofgebäuden, die an die Vordergebäude bzw. an der mit einem Kuppelüberbau bekrönten Rotunde zusammentreffen, und aus der eigentlichen unterkellerten und überdachten Passage.

Die Tragkonstruktion des Vordergebäudes am Neumarkt, der Hofbauten einschl. der Keller, Hofdecken und Treppen besteht aus einem Eisenbetonriegelfachwerk, dessen Umfassungswände nachträglich mit Ziegelmauerwerk ausgefacht wurden; die Geschoßdecken sind weitgespannte Eisenbetondecken zwischen Eisenbetonunterzügen,

Um diese Formen zu gewährleisten, sind die verschiedenartigen Gewölbeformen der einzelnen Kellerräume vor dem Abbruch mittels Lehrverschalungen abgenommen, die bei der Herstellung der neuen Gewölbe benutzt worden sind.

Das charakteristische Merkmal dieses Neubaus ist, wie schon die Überschrift besagt, die den neuzeitlichen Verkehrsverhältnissen einer Großstadt dienende, zweckmäßig ausgestattete „Passage“, welche zurzeit die zwei wichtigsten Verkehrsadern, die Grimmaische Straße und den Neumarkt, miteinander verbindet. Für spätere Jahre ist auch der Durchgang nach der Petersstraße vorgesehen.

Die Passage selbst ist mit einem kassettenförmig angeordneten Eisenbetongerippe von sekundären Längs- und Querbalken zwischen korbboigenförmig ausgebildeten Zwillingssrahmenbindern überdeckt (Fig. 1).



Die Rotunde wird von einer flachen, ebenfalls kassettenförmig durchbrochenen Kuppel in Eisenbetonkonstruktion mittels Parallelringen und Meridianrippen überspannt und mit einem Laternenaufsatz gekrönt (Fig. 2).

Umfassungen entlang geführten Heizrohranlage geschmolzen und das Schmelzwasser durch Fallrohre abgeleitet. Die Rohrleitungen selbst sind zum Teil an die Balken der Passagendecke aufgehängt bzw. durch die Bindervout durchgeführten

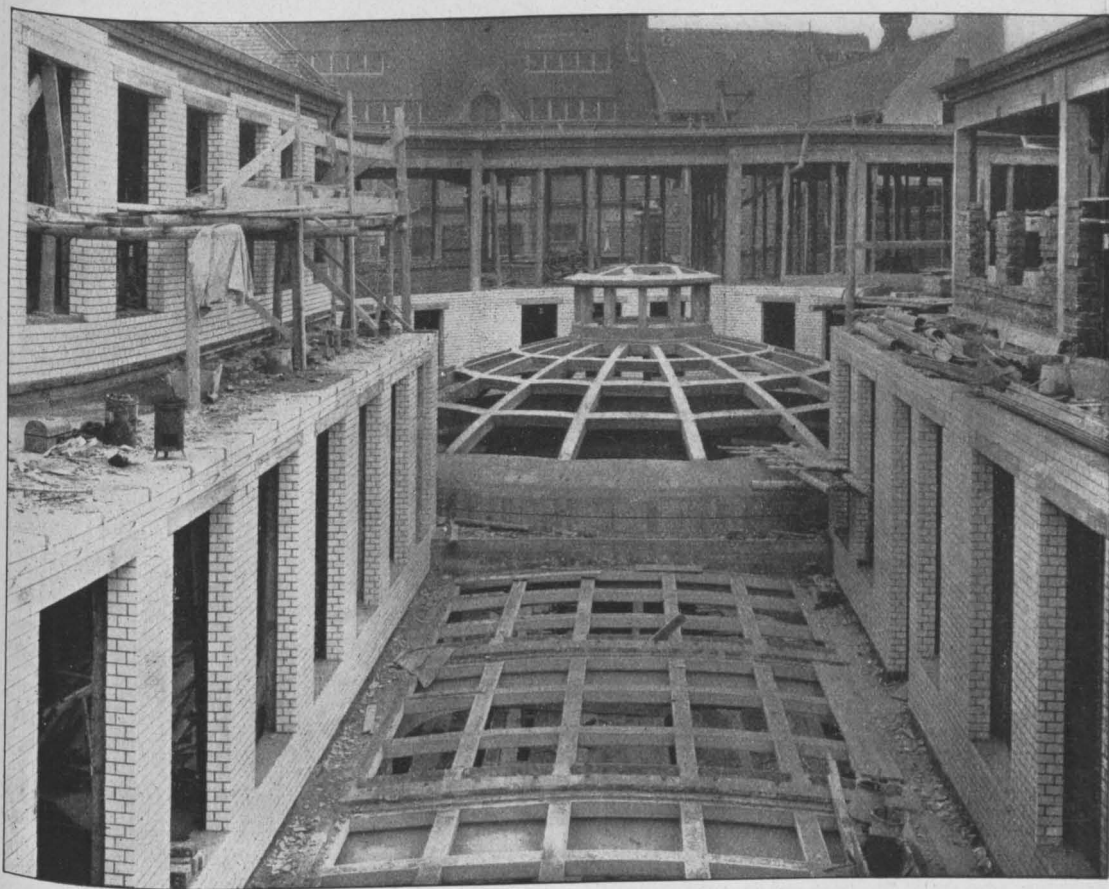


Fig. 2.

Obere Ansicht des Gerippes der Passagen- und Kuppeldecke (nach der Ausschalung).

Die Eindeckung der kassettenförmig durchbrochenen Passagen- und Kuppeldecke erfolgte mittels Diamantprismengläser, die in einzelnen Rahmen fix und fertig an der Baustelle angeliefert und auf dem Balkengerippe verlegt worden sind, wobei die Fugen mittels bituminösen Zementmörtels gedichtet wurden.

Die Entlüftung der Passage erfolgt durch die mit durchbrochenem Kupferblech abgedeckten Zwischenräume der Zwillingsrahmenbinder und der darüber sitzenden Entlüftungshauben (Fig. 3).

Um bei Schneefall die Passage nicht zu verdunkeln, wird der Schnee mittels einer unmittelbar unterhalb der Passagenüberdeckung an den

und durch einen aus Rabitzkonstruktion hergestellten Simsabschluß verkleidet.

Über die Größenverhältnisse und Formen der einzelnen Bauteile sowie über die Beton- und Eisenabmessungen der Tragkonstruktionen sei auf die Fig. 1 (Längen- und Querschnitt durch die Passagendecke nebst Einzelheiten), Fig. 2 (Ansicht des Gerippes der Passagen- und Kuppeldecke nach der Ausschalung) und Fig. 3 (Ansicht der Passage im fertigen Zustande nach der Grimmaischen Straße gesehen) hingewiesen.

Die der statischen Berechnung zugrunde gelegten Nutzlasten betragen für die vier Geschosdecken der Hofbauten bzw. für die

fünf Geschoßdecken der Vordergebäude und für sämtliche Treppen 500 kg/qm, für die Passage 1200 kg/qm zuzüglich 50 % Zuschlag für Stöße

bei Feuersausbruch, Dachreparaturen und dergleichen.

Zum Schluß sei noch bemerkt, daß die Aus-



Fig. 3.

Ansicht der Passage im fertigen Zustande (nach der Grimmaischen Straße gesehen).

und Erschütterungen, für die Passagen- und Kuppeldecke 70 kg/qm für Schnee, 125 kg/qm für Winddruck, 125 kg/qm für Prismengläser und zufällige Belastung durch Menschen

führung der Eisenbetonarbeiten der zwei zeitlich getrennten Bauabschnitte während der Sommermonate, Juni, Juli und August der Jahre 1912 und 1913 erfolgte.

## LITERATURSCHAU.

*Bearbeitet von Regierungsbauführer Dipl.-Ing. K. Richter (Dresden).*

*L. bedeutet Hinweis auf die in der Zeitschrift „Armiertes Beton“ früher erschienene Literaturschau.*

### I. Der Baustoff.

#### 1. Herstellung und Verarbeitung.

Das Dickschlamm - Trockenverfahren von Karl von Ritter-Zahony. Von Friedrich C. W. Timm. Ausführliche Beschreibung dieses

neuen Verfahrens zur Herstellung von Zement. Tonindustrie-Ztg. 1914 Nr. 46.

Selbsttätige Faßpackmaschine. Nähere Beschreibung mit Abb. Tonindustrie-Ztg. 1914. Nr. 46.

**Preßluftstampfer.** Die erste derartige Ausführung in Dänemark wird in ihrer Anordnung, Ausbildung und in ihren Erfolgen beschrieben. *Tonindustrie-Ztg.* 1914. Nr. 46.

**Ungesackter Zement.** Mit Abb. wird die Verwendung ungesackten Zementes, der lose in Eisenbahnwagen versandt wird, nach amerikanischem Beispiel geschildert und seine Verwendung auf der Baustelle gezeigt. *Tonindustrie-Ztg.* 1914. Nr. 52.

## 2. Prüfung und Untersuchung.

**Brenntemperatur und Eigenschaften des Portlandzementes.** Die Untersuchungen des Amerikaners P. H. Bates werden mitgeteilt. *Tonindustrie-Ztg.* 1914. Nr. 49.

**Einige Mängel der englischen Zementprüfung.** *Tonindustrie-Ztg.* 1914. Nr. 52.

**Specifications for sand.** Die verschiedenen Klassen der Sandmaterialien für Versuchszwecke und ihre Eigenschaften werden beschrieben. *Engineering Record.* 1914. Vol. 69. Heft 15.

## 3. Wirtschaftliches.

**Les progrès de l'industrie du ciment en Allemagne.** Notiz über den relativen Rückgang der deutschen Zementproduktion in bezug auf die Weltproduktion. *Le Ciment* 1914. Heft 4.

**Le commerce mondial du ciment pendant les neuf premiers mois de l'année 1913 et l'industrie et le commerce du ciment en Russie.** Statistiken über Welthandel in Zement und über das Verhältnis von Produktion und Verbrauch von Zement in Rußland. *Le Ciment* 1914. Heft 4.

**Zementindustrie und Zementhandel in Ostasien und Australien.** Von Dr. Hans Heintzel. Verfasser schildert auf Grund genauer handelsstatistischer Unterlagen die Aussichten der Zementindustrie auf diesem östlichen Markte. *Tonindustrie-Ztg.* 1914. Nr. 44.

**Olympic cement plant Bellingham, Washington.** Ausführliche Beschreibung einer neuen amerikanischen Zementfabrik. *Cement and Engineering News* 1914. Nr. 2.

**Bewältigung großer Betonmassen.** Von Dipl.-Ing. W. Gercke (Wilmersdorf). *Armierter Beton.* 1914. Heft 4.

**Herstellung und Verarbeitung großer Betonmassen auf Grund von Erfahrungen und Versuchen beim Bau der neuen Ostseeschleusen des Kaiser-Wilhelm-Kanals.** Von Regierungsbaumeister Prietze in Kiel. Auf Grund praktischer Erfahrungen werden in ausführlicher Weise Richtlinien für die Verarbeitung von Traß-Zementbeton und Traß-Kalkbeton bei größeren Wasserbauten angegeben. Es wird das Für und Wider bei der Wahl der einen oder anderen Betonsorte unter verschiedenen Verhält-

nissen erörtert. Mit Abb. *Zeitschr. des Vereines Deutscher Ingenieure* 1913. Nr. 33.

## II. Theorie.

**Das ebene System und die Bügelberechnung.** Von Prof. Hager (München). *Armierter Beton* 1914. Heft 4.

**Die Eisenbeton-Mischungsverhältnisse und -Ausbeute im Sinne der österreichischen Vorschriften.** Von Ing. Prof. H. Borowicka (Wien). Ausführliche Untersuchung über den Kostenanteil der verschiedenen Baustoffe. Die Ergebnisse sind in einer Tafel graphisch zusammengestellt. *Beton u. Eisen* 1914. Heft VI und VIII.

**La hauteur économique des poutres en ciment armé.** Auszugsweise Übersetzung einer Veröffentlichung von Prof. E. Suenson in *Beton und Eisen* 1912. Heft XIX, die aber keine Lösung der wirtschaftlichsten Dimensionierung bringt. *Le Ciment Armé* 1914. Nr. 3.

**Über Torsionsbeanspruchung von Wellen.** Von Ing. Markus Reiner in Czernowitz. Die bisherige Theorie für die Torsion zylindrischer Stäbe beruht auf der Voraussetzung, daß der Mantel des Zylinders spannungsfrei ist. In der Praxis ist diese Voraussetzung nun meist nicht gegeben. Verfasser stellt daher eine Theorie auf über die Torsion zylindrischer Stäbe durch Kräfte, die auf den Mantel einwirken. *Zeitschr. d. österreichischen Ing. u. Arch.-Vereins.* 1914. Nr. 18.

**Zur Berechnung steifer Zweigelenkrahmen.** Berichtigung einer Berechnung, die im „Brückenbau“ 1912 S. 135 für dreieckförmige Belastung des Ständers eines dreiseitigen Zweigelenkrahmens gegeben wurde. *Der Brückenbau* 1914. Heft 7.

**Stand- oder Kippsicherheit (Stabilität) von Mauern, Pfeilern u. dergl.** Von Ingenieur Oscar Herz, Wien. Verfasser weist nach, daß der bisherige Begriff der Kippsicherheit nicht richtig ist; er führt einen neuen Begriff ein. *Österr. Wochenschr. f. d. öffentl. Baudienst.* 1914. Nr. 16.

**Die Berechnung dünnwandiger ovaler (im besonderen elliptischer) Röhren gegen gleichförmigen Normaldruck.** Von Dr.-Ing. Rudolf Mayer-Mita in Karlsruhe. Für dünne ovale Röhren von beliebiger, aber zweifach symmetrischer Form der Mittellinie werden allgemein gültige Formeln zur Ermittlung der unter allseitigem gleichförmigen Normaldruck entstehenden Beanspruchungen entwickelt. Diese Formeln werden in einfachster Weise geometrisch gedeutet. Es wird ein Verfahren zur zeichnerischen Berechnung ovaler Röhren entwickelt, die rechnerische Berechnung elliptischer Röhren streng durchgeführt und an einem Zahlenbeispiel erläutert. Durch eine zeichnerische Darstellung der Ergebnisse für das elliptische Rohr wird die Berechnung den

praktischen Bedürfnissen angepaßt. Schließlich werden für kreiszylindrische Rohre Knickbedingungen hergeleitet, wobei auch der Einfluß steifer Rohrenden berücksichtigt wird. Zeitschr. des Vereines Deutscher Ingenieure 1914. Bd. 58. Nr. 17.

Internal stresses; with application to reinforced-concrete beams. Ableitung von Spannungstrajektorien für gleichförmige Belastung bei einfachen Balken und solchen mit Stützmomenten. Besprechung der Spannungsverteilung bei Scherversuchen in der Martensschen Druckpresse. Anwendung der (zunächst nur für homogene Querschnitte geltenden) Theorie der Spannungstrajektorien auf Eisenbetonbalken. Die Eisenstäbe sollen nach den Kurven der Hauptzugspannungen gekrümmt werden. Beurteilung der Wirkungsweise der Bügel (in Übereinstimmung mit der Ansicht von Mörsch). Mit Abb. Engineering News 1914. Vol. 71. Heft 12 und 13.

### III. Eisenbetonversuchswesen. Feuerproben.

Pour l'histoire du ciment armé. Notiz über eine Probelastung einer armierten Ziegelmauer anläßlich des Baues des ersten Themestunnels 1835, die aus Bedenken gegen die Dauerhaftigkeit der Einlagen nicht weiter verfolgt wurde. Le Ciment Armé 1914. Nr. 3.

Neuere Versuche und Erfahrungen auf dem Gebiete des Eisenbetonbaues. Von Dipl.-Ing. Schick. Verfasser berichtet über eine ganze Anzahl wichtiger Versuche, die auf diesem Gebiete in Amerika ausgeführt worden sind, wie Versuche mit Betonpfählen, über die Verwendbarkeit der Streckgrenze als Maßstab für die zulässigen Belastungen von Betoneisen, Verstärkung eines Strompfählers, Einbetonieren einer eisernen Straßenbrücke zum Schutze gegen Raucheinfluß, Versuche mit Mauer- und Säulenfundamenten, das Abbinden des Betons unter Einwirkung von Erschütterungen und Eisenbeton und Elektrizität. Tonindustriezeitung 1914. Nr. 44.

The testing of sand for concrete. Kritik einiger Angaben über Versuche mit Kiesandmaterial, beschrieben in Engineering News 1914, 5. Februar und 12. März. Engineering News 1914. Vol. 71. Heft 14.

Verhalten von Zementen mit hohem Magnesiagehalt. Die Versuche des Amerikaners P. H. Bates werden mitgeteilt. Tonindustrie-Ztg. 1914. Nr. 52.

Kerbwirkung bei Dauerschlagbeanspruchung. Von E. Preuß in Darmstadt. Versuche über die Widerstandsfähigkeit von gekerbten Stäben bei Dauerschlagbeanspruchung. Feststellung des Einflusses verschiedenartiger Kerbformen und verschieden tiefer Kerben gleicher Form auf die Widerstandsfähigkeit. Der schädliche Einfluß von Kerben ist bei

Schlagbeanspruchung noch erheblich größer als bei ruhender oder allmählich gesteigerter Belastung. Schädlicher Einfluß von eingeschlagenen Abnahmestempeln und sonstigen Zeichen infolge der dadurch verursachten Kerbwirkung. Zeitschr. des Vereines Deutscher Ingenieure 1914. Band 58. Nr. 18.

Temperature measurements on a concrete building. Wärmemessungen an einem Eisenbetonbau von 116 m Länge, in dessen trägerlosen Decken keine Trennungsfugen vorgesehen sind, ergaben sehr geringe Bewegungen. An der Außenwand des Untergeschosses bei 29° C Unterschied nur 2 mm Bewegung, bezogen auf die 116 m lange Grundlinie; im obersten Geschosse dagegen betrug die entsprechende Längenänderung 18 mm. Engineering News 1914. Vol. 71. Heft 12.

Effets des courants électriques sur le ciment armé. Kurze Notiz über amerikanische Versuche, betreffend Einwirkung von elektrischen Strömen auf armierte Betonwürfel. Le Ciment 1914. Nr. 4.

The effect of oils on cement. Notiz betr. Einwirkung von Ölen auf Zement, nach Versuchen pflanzliche Öle schädlicher als mineralische. The Engineer 1914. 6. März.

Prüfrohr aus Zementbeton. Von Julius Barth. Ein Rohrstück zur Prüfung der Angriffsfähigkeit von Abwässern auf Zementrohrkanäle wird mit Abb. beschrieben. Tonindustriezeitung 1914. Nr. 46.

Action of sea water on concrete. Ergebnisse von 6 jährigen Versuchen über die Einwirkung von Seewasser auf Beton- und Eisenbetonsäulen bei Boston Harbor. Verschiedene Mischungsverhältnisse; verschiedene Bewehrung; trocken, plastisch und naß verarbeitet; innige und weniger gute Durchmischung; gutes und weniger gutes Stampfen. Das Ergebnis war bei guter Mischung und einwandfreier Verarbeitung gut, bei schlechter Mischung wurde das Feinmaterial des Betons ausgewaschen. Mit guten Abb. Engineering Record 1914. Vol. 69. Heft 12.

Belastungsprobe einer Säule aus umschmürtem Gußeisen. Versuchsanordnung und Ergebnisse werden mitgeteilt. Mit Abb. Österr. Wochenschrift f. den öffentlichen Baudienst 1914. Nr. 10.

Säulenversuche. Die neuen Versuche, welche Professor Dr.-Ing. C. von Bach in Stuttgart ausgeführt hat, werden eingehend sowohl nach ihrer Anordnung und Ausführung als auch nach ihren Ergebnissen mitgeteilt. Tonindustriezeitung 1914. Nr. 44.

Säulenversuche. Eine Entgegnung von A. Newiger zu den Ergebnissen von Versuchen, welche von Bach zur Ermittlung der Druckfestigkeit von unbewehrten Betonsäulen bei verschiedener



Höhe ausgeführt hat. Tonindustriezeitung 1914 Nr. 52.

Versuche zur Ermittlung der Druckfestigkeit von unbewehrten Betonsäulen bei verschiedener Höhe derselben. Auszug aus einem Vortrage, gehalten auf der 17. Hauptversammlung des Deutschen Betonvereins am 6. März 1914 von C. Bach. Es werden Prismenversuche zur Ermittlung des Maßes der Änderung der Druckfestigkeit mit zunehmender Höhe besprochen. Aus den Ergebnissen ist zu erkennen, daß die im Runderlaß des preußischen Ministers der öffentlichen Arbeiten vom 8. Dezember 1910 vorgeschriebene Abminderung der zulässigen Beanspruchung zu weitgehend ist. Weiter ergab sich, daß die Säulenfestigkeit für die Praxis zu  $\frac{1}{5}$  der Würfelfestigkeit genommen werden kann. Zeitschrift für Betonbau 1914. Heft 3.

Über eine neue Methode zur Beobachtung der elastischen Deformationen. Von Ing. Béla Frank (Wien). Es handelt sich um ein mikrophotographisches Verfahren mit Hilfe des „Stereokomparators“ von Dr. Pulfrich (Zeißwerke). Ausführliche Beschreibung. Österreich. Wochenschrift f. den öffentlichen Baudienst 1914. Nr. 14.

Versuche mit bewehrten und unbewehrten Betonkörpern, die durch zentrischen und exzentrischen Druck belastet werden. Kurze Notiz über einen Vortrag von C. Bach auf der 17. Hauptversammlung des Deutschen Betonvereins auf Grund von Versuchen an 53 verschiedenen armierten Körpern. Die übliche Berechnungsweise hat sich als ausreichend genau erwiesen. Zeitschrift für Betonbau 1914. Heft 4.

#### IV. Vorschriften und Leitsätze.

Allgemeine Lieferungsbedingungen für Portlandzement. Vom Standpunkte des Verbrauchers werden gegen die neuen allgemeinen Lieferungsbedingungen Einwendungen gemacht. Tonindustriezeitung 1914. Nr. 49.

Grundsätzliche Bestimmungen für Freileitungen, die an Stelle der §§ 74 bis 76 der „Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen des Elektrotechnischen Vereines in Wien“, Ausgabe 1907, zu treten haben. Mitgeteilt von Ingenieur Alfred Deinlein. Unter B sind hier besonders die Bestimmungen über die Beschaffenheit und Festigkeitsberechnung des Leitungsgestänges zu beachten. Österreich. Wochenschrift f. den öffentlichen Baudienst 1914. Nr. 10.

Die neue Verordnung betr. Berechnung und Untersuchung der eisernen Brücken und Hochbauten der der Aufsicht des Bundes unterstellten Transportanstalten (vom 7. Juni 1913). Von Prof. A. Rohn (Zürich). Die Abweichungen bzw. Ergänzungen der neuen

gegenüber der früheren schweizerischen Verordnung werden besprochen nach Grundlagen für die statische Berechnung, zulässige Materialanspruchnahme, Materialbeschaffenheit, Untersuchung der eisernen Brücken und Hochbauten und Übergangsbestimmungen. Schweizerische Bauzeitung 1913. Bd. 62. Nr. 10.

#### V. Ausführungen.

1. Allgemeines über Beton und Eisenbeton, Zement-, Beton- und Eisenbetonwaren. Bauunfälle.

Connecticut Avenue Bridge, Washington D. C. Mittels chemischer Zusätze sollte dem Vorsatzbeton der Ansichtsflächen granitähnliches Aussehen gegeben werden. Die Zusätze bewährten sich schlecht. Engineering News 1914. Vol. 71. Heft 13.

Der Kampf gegen den Betonwerkstein in Baden. Es wird über die Verhandlungen in der badischen Kammer berichtet, in denen man für die Steinindustrie eingetreten war. Tonindustrie-Ztg. 1914. Nr. 44.

Beton-Hohlmauern. Kurze Beschreibung der Bauweise Eckert. Mit Abb. Tonindustrie-Ztg. 1914. Nr. 49.

Mistbeetkästen aus Beton. An Abb. werden weitere Beispiele der Verwendung des Betons und Eisenbetons für den Gärtnereibetrieb gezeigt. Tonindustrie-Ztg. 1914. Nr. 52.

Weinbergpfähle aus Eisenbeton. Von Oberingenieur Hans Schäfer. An einer Reihe von Beispielen werden mit Abb. die verschiedenen Ausführungsarten, je nach den verschiedenen Erfordernissen gezeigt. Tonindustrie - Ztg. 1914. Nr. 49.

Säulen aus Betonwerkstein. Von Regierungsverbaumeister A. Lücking. Mit Abb. werden verschiedene Ausführungsarten und ihre Verwendung beschrieben. Tonindustrie-Ztg. 1914. Nr. 49.

Betonmasten im Sturm. An Abb. wird gezeigt, wie gut sich Eisenbetonmasten in einem amerikanischen Schneesturm bewährt haben gegenüber den Holzmasten. Tonindustrie-Ztg. 1914. Nr. 52.

Compressed concrete piles. Neues Verfahren für die Herstellung von Betonpfählen. Engineering Record 1914. Vol. 69 Heft 15.

Reinforced-concrete poles with stand blizzard. Eisenbeton-Telegraphenmaste und ihre Vorzüge gegenüber den hölzernen werden beschrieben. Bei den großen Schneestürmen im März wurden bei New York viele hölzerne Masten zerstört, während diejenigen in Eisenbeton unversehrt blieben. Mit Abb. Engineering Record 1914. Vol. 69. Heft 12.

Neue Versuche, Konstruktions- und Schmuckformen bei Schleuderholmasten.

Von Geh. Hofrat Prof. M. Foerster (Dresden). Armierter Beton 1914. Heft 4.

Rissebildung, Unterhaltung und Lebensdauer von Eisenbetonbauten. Eine Entgegnung auf die Ausführungen von Dr.-Ing. Petry, Direktor des Deutschen Betonvereins, von Dipl.-Ing. Fischmann, Leiter des statischen Bureaus des Stahlwerks-Verbandes. Tonindustrie-Ztg. 1914. Nr. 46.

Repair of Twin Peaks Reservoir. Ausbesserung eines Zwillingsbehälters für die Nutzwasseranlage San Franciscos. Die Dehnungsfugen wurden undicht. Mit Abb. Engineering Record 1914. Vol. 69. Heft 14.

Underpinning work-house adjacent to tilting grain elevator at Transcona. Ein großer Getreidespeicher war wegen ungenügender Gründung einseitig eingesunken. In 30 m Höhe betrug der Überhang 9 m. Das Gebäude wurde an den Außensäulen durch Schrägstützen abgefangen; unter die Fundamentplatte wurden eiserne Senkbrunnen eingebaut, die mit Beton ausgefüllt wurden. Mit Abb. Engineering Record 1914. Vol. 69. Heft 16.

## 2. Ausführungen im Hochbau.

An object lesson to port designers. Aus Anlaß einer großen Feuersbrunst, die großen Schaden anrichtete, wird die Mahnung gegeben, bei Hafenanlagen nur feuersichere Hochbauten zu errichten. Engineering News 1914. Vol. 71. Heft 12.

Staubfreie Zementfußböden. Es wird näher beschrieben, wie durch Flutieren dieser Erfolg erzielt wird. Tonindustrie-Ztg. 1914. Nr. 44.

Wiederherstellungsarbeiten im Eisenbetonbau. Von Prof. Siegmund Müller (Berlin). Armierter Beton 1914. Heft 4.

Bemerkenswerte Ausführungen in Eisenbeton. Von Stadtbaurat Steinberger. Einbau einer Decke in einen Speicher, wobei aus besonderen Gründen erst die Unterzüge hergestellt und darauf die armierten Fußbodenplatten verlegt wurden. Außerdem Beschreibung zweier Fundierungen von kleineren Gebäuden auf armierten Platten. Mit Abb. Beton u. Eisen 1914. Heft 7.

Steel molds for concrete houses. Fabrikmäßige Herstellung von Landhäusern in Beton, Patent Lambie. Mit Abb. Engineering Record 1914. Vol. 69. Heft 15.

Verschieben von Eisenbetongebäuden. Von Dipl.-Ing. O. Henkel. Es wird die Verschiebung eines Gebäudes in Deutschland und das dabei verwendete Verfahren beschrieben. Mit Abb. Tonindustrie-Ztg. 1914. Nr. 52.

Special features of a concrete building. Großer amerikanischer Geschäftshausbau, fast ganz aus Eisenbeton, Gründung mittels

Fundamentplatten bis zu  $5 \times 5$  m. Trägerlose Decken nach dem Akme-System, 28 cm stark, Felder  $7,10 \times 6,10$  m. Für spätere Erweiterung Konsole mit Winkelleisensaum vorgesehen. Im Lichthof Kranbahn auf Eisenbetonträgern. Bei der Ausführung ausgedehnte Anwendung des Schwerekräftsystems. Die Verteilungsleitung vom hohen Mischurm, der an einem Ende des Grundrisses steht, nach dem im Schwerpunkte stehenden kleineren Turm ruht auf steifen Trägern. Der untere Teil der Verteilungsleitung ist in einem drehbaren eisernen Träger gelagert; dabei wurden erstmals biegsame Rohre verwendet, die ein „Abzapfen“ des Betons an beliebiger Stelle gestatten. Mit Abb. Engineering News 1914. Vol. 71. Heft 12.

Reinforced concrete factory building. Von H. C. Spillmann. Beschreibung eines Fabrikbaues aus armiertem Beton und Ziegelfüllung. Decken ohne Rippen. Cement and Engineering News 1914. Nr. 2.

„Unit System“ concrete factory building. Fabrikbau eingeschossig in Eisenbeton, bei dem die einzelnen Teile mit Armierung fabrikmäßig hergestellt und dann zusammengesetzt werden. Cement and Engineering News 1914. Nr. 2.

Doppelhalle im Neubau des Dianabades in Wien. Von Prof. Dr.-Ing. R. Saliger. Die Doppelhalle von 50 auf 39 m Grundfläche besteht aus einem als Stockwerksrahmen ausgebildeten, 5,45 m breiten Mittelbau und zwei je 16 m breiten Seitenschiffen, deren Tragwerk aus durchbrochenen Bindern von Dreiecksform gebildet wird. Die Auflagerung der Binder auf dem Mittelbau und den Außenwänden ist gelenkartig berechnet und konstruiert; sie liegt 17,35 m über der Fundamentoberkante. Die Versteifung des ganzen Bauwerks erfolgt in der Längs- wie Querrichtung durch den Mittelbau und wird unterstützt durch Eisenbetonpfetten über den Auflagern und am First, während die übrigen Pfetten aus Normalprofilen bestehen. Die gemauerten Giebelwände sind mit liegenden Eisenbetonbalken verstärkt. Mit Angaben über die angenommenen Belastungen und 8 Abbildungen. Zeitschrift für Betonbau 1914. Heft 4.

Die Anwendung des Eisenbetons beim Neubau des Aquariums im Zoologischen Garten zu Berlin. Beschreibung von Rahmenwerken und Beckenanlagen. Mit Abb. Beton u. Eisen 1914. Heft VIII.

Gewächshäuser und Wintergärten aus Eisenbeton. Von Otto Heß, Obergärtner. An Abb. wird der Aufbau dieser Häuser, die aus fertig angelieferten Teilen zusammengebaut werden, näher gezeigt. Auf die Vorteile, welche bei dieser Bauweise aus rein gärtnerischen Gesichtspunkten vorhanden sind, wird näher eingegangen. Tonindustriezeitung 1914. Nr. 44.

Gewächshausbau aus Eisenbeton. Von Obergärtner Alexander Weyermann. Eine Reihe von Abb. zeigt die verschiedenen Ausbildungen und ihre Einzelheiten. Tonindustriezeitung 1914. Nr. 49.

A reinforced concrete block constr. for tanks. Bewehrte Betonhohlblöcke für Silos und Wasserbehälter angewandt. Engineering News 1914. Vol. 71. Heft 14.

Hurst concrete tanks and silos. Herstellung von Behältern für Wasser und Sammelkörper aus armierten Blöcken. Cement and Engineering News 1914. Nr. 2.

Silotürme für Grünfütter. Da in Deutschland über kurz oder lang Silotürme zum Einlagern von Grünfütter nach amerikanischem Vorbilde in landwirtschaftlichen Betrieben Verwendung finden dürften, wird deren Herstellung aus Betonhohlsteinen mit Abb. beschrieben. Tonindustrie-Ztg. 1914. Nr. 49.

Neuzeitliche Silobauten aus Eisenbeton. Von Dipl.-Ing. M. Gaehme, Ingenieur der Firma Robert Grastorf in Hannover. Sehr ausführlich werden zwei große Silobauten für Zementklinker und für Zement mit Abb. beschrieben, die für eine große ungarische Portlandzementfabrik erbaut worden sind. Tonindustriezeitung 1914. Nr. 44.

Technische Einzelheiten des Leipziger Völkerschlachtdenkmals. Kurze Beschreibung der großen Betonarbeiten, insbesondere der Gründung. Mit Abb. Österr. Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst 1914. Nr. 13.

Zweckmäßigkeit der Verwendung von Eisenbeton oder Eisen für monumentale Hochbaukonstruktionen. Von Stadtbaurat Berg in Breslau. Ein weiterer Beitrag zu der Polemik, die gegen die Ausführung der Breslauer Jahrhunderthalle in Eisenbeton vom Stahlwerksverband eröffnet worden ist. Deutsche Bauzeitung 1914. Nr. 34.

The decorative possibilities of concrete. Von C. W. Bolton und J. H. Libberton. Über die Schönheit der Beton- und Eisenbetonbauweise. Erzielung einer architektonischen Wirkung durch den Gegensatz großer Massen zu zierlichen Ornamenten. Concrete and Constr. Engineering 1914. Nr. 4.

### 3. Ausführungen im Brückenbau.

Abbruch einer Eisenbetonbrücke. Es zeigte sich, daß der Beton außerordentlich fest und das Eisen durchaus rostfrei war. Die Haftfestigkeit war ebenfalls sehr groß. Die Fahrbahnplatten wurden mit Oxyazetylenflammen herausgeschnitten, die Balken mit Dynamit herausgesprengt. Das Verfahren hat sich gut bewährt, die Kosten waren verhältnismäßig gering. Engineering News 1914. Vol. 71. Heft 13.

Report on iron and steel structures. Die Kommission der American Railway Engineering kommt u. a. zu dem Ergebnis, daß das beste und billigste Mittel für den Schutz eiserner Eisenbahnbrücken gegen Rost und Rauchgase der Beton ist. Farbstriche sind teurer. Näheres über Mischungsverhältnis und Bewährung s. Engineering News 1914. Vol. 71. Heft 12.

The Wiehita Union station. Umfangreiche Anwendung von einbetonierten Walzeisenträgern bei Unter- und Überführungen. Kurze Erläuterung eines 600 m langen Viaduktes aus durchlaufenden Eisenbetonträgern, nur 6 Öffnungen im Eisen. Mit Abb. Engineering News 1914. Vol. 71. Heft 13.

Knotenpunktausbildung von Vierendeelträgern. Mehrtens bespricht die verschiedenen Knotenpunktausbildungen für eiserne Rahmenfachwerke, außerdem die 56 m weitgespannte Eisenbetonfußgängerbrücke de la Louvière, die einen recht gefälligen Eindruck macht. Bei der Belastungsprobe zeigte sich eine außerordentlich geringe Durchbiegung. Mit Abb. Eisenbau 1914. Heft 4. — s. a. L. 1914. Heft 4. V, 3.

Die erste Betonbrücke in Prag. Die neue Moldaubrücke bei der Hetzinsel wird mit Abb. näher beschrieben. Tonindustrie-Ztg. 1914. Nr. 52.

Concrete plants used on the Rome improvement. Beschreibung zahlreicher gewölbter Betonbrücken. Mit Abb. Engineering Record 1914. Vol. 69. Heft 16.

Die Brücke über die Grande Eau bei Les Planches. Von Hofrat J. Melan in Prag. Die in 75 m Höhe über die Talschlucht der Grande Eau bei Les Planches führende Brücke für eine Straße und elektrische Bahn stellt eine Dreigelenkbogenkonstruktion mit 60,6 m Stützweite und 12 m Pfeilhöhe in Eisenbeton mit steifen Eiseneinlagen nach System Melan dar. Die auf Pfosten gestützte Fahrbahn ist als Plattenbalkenkonstruktion ausgebildet. Stärke des Gewölbes im Scheitel 0,80 m; im Kämpfer 1,20 m und in der Bruchfuge 1,40 m. Eingehende Beschreibung des gesamten Bauwerkes und konstruktiver Einzelheiten; Angaben über Belastungen und die statische Berechnung; der Baufortgang wird ebenfalls mit einigen Daten erläutert; Kostenangaben. Mit vielen Abb. Zeitschrift für Betonbau 1914. Heft 2 und 3.

Bismarckbrücke in Saarbrücken. Der Entwurf der Firma Liebold & Co. in Holzminden für den Wettbewerb um diese Brücke wird im Grundriß, Längsschnitt und Perspektive vorgeführt. Für dieses Projekt wurde dabei eine neue Eisenbetonbauweise vorgeschlagen: Die Brückenbogen haben Quer- und Längsrippen mit biegeunfesten Fachwerkeiseneinlagen. Tonindustrie-Ztg. 1913. Nr. 99.

Bogenbrücken aus umschmürtem Gußeisen. Notiz betr. Ausführung einer Bogenbrücke von 55 m Spannweite mit angehängter Fahrbahn über den Main bei Unterleitersbach. Mit Ansicht. Beton u. Eisen 1914. Heft VIII.

Die Halenbrücke bei Bern. Mitgeteilt von der Bauunternehmung Müller, Zerleder u. Gobat in Bern. Der Aufsatz bringt eine sehr ausführliche Darstellung dieser großen Eisenbetonbrücke, deren größter Bogen bei 87,15 m Lichtweite rund 40 m hoch ist. Berechnung und Bauausführung werden eingehend beschrieben und an vielen Abbildungen besonders das Lehrgerüst besprochen. Schweizerische Bauztg. 1914. Bd. 63. Nr. 15 und 16.

Eisenbetonbrücken in der Nebenbahnlinie Chur—Arosa. Kurze Besprechung der Langwieser- und der Gründjetobelbrücke, die zu den weitestgespannten Eisenbetonbogenbrücken gehören. Der Unterbau des Lehrgerüsts der erstgenannten Brücke ist ebenfalls aus Eisenbeton. Mit Abb. Zentralbl. d. Bauverwaltung 1914. Nr. 28.

The Langwies arch. Allgemeine Mitteilungen über die Hauptöffnung des Langwieser Viaduktes, Beschreibung u. Abbildung des Lehrgerüsts. Engineering News 1914. Vol. 71. Heft 12.

Reinforced concrete viaduct, Langwies, Switzerland. Freie Übersetzung eines Artikels im Arm. Bet. über den Langwies-Viadukt. Concrete and Constructional Engineering 1914. Nr. 4.

Turmkrane für Bauausführungen. Von Ingenieur W. Dahlheim, Frankfurt a. M. Verfasser bringt in Ergänzung eines Aufsatzes von Dipl.-Ing. Wintermeyer (Z. d. V. D. I. 1914. S. 211 ff.). Die Beschreibung von Turmkranen der Baumaschinenfabrik Büniger A.-G., Düsseldorf. An Abb. werden deren Vorteile besonders gezeigt. Zeitschr. d. V. D. I. 1914. Bd. 58. Nr. 15.

#### 4. Ausführungen im Wasserbau.

Ouvrages en béton construits sous l'eau. Kurze Beschreibung einer englischen Erfindung — Unterwassergründung mit Zellenbauweise und späterer Betonausfüllung. Le Ciment 1914. Heft 4.

Equitable Building foundations. Es werden die Eisenbetoncaissons für die Gründung eines Hochbaus in New York beschrieben. Dieselben wurden in wasserhaltigem Sand auf 15 m Tiefe abgesenkt. Mit Abb. Engineering Record 1914. Vol. 69. Heft 16.

Excavation and foundation work for the Kensico dam. Erdaushub und Gründung für die 100 m hohe Sperrmauer. Mit Abb. Engineering News 1914. Vol. 71. Heft 14.

Talsperre bei Klingenberg. Kurze Beschreibung mit Abb. Tonindustrie-Ztg. 1914. Nr. 49.

St.-Louis builds world's largest mecha-

nical filter plant. Größte mechanische Filteranlage der Welt, in Eisenbeton gebaut. Großzügige Anlage für die Betonverarbeitung nach dem Schwerkraftsystem. Mit Abb. Engineering Record 1914. Vol. 69. Heft 12.

The irrigation of southern Alberta. Enthält u. a. eine kurze Beschreibung eines Siphons und eines Wehres in armiertem Beton. Mit Abb. The Engineer 1914. 13. Febr.

Neue Bauweisen bei der Schiffahrtsschleuse bei Dörverden an der Weser. Kammerwand als Winkelstützmauer aus Eisenbeton ausgebildet. Außer der (gewölbten) Fußplatte ist noch ein (gewölbter) Zwischenboden vorhanden, der die erstere vom Erddruck entlastet. Pflasterung der Kammersohle durch sechseckige Betonprismen von 40 cm  $\varnothing$  und 40–60 cm Höhe, die in eisernen Formen hergestellt wurden. Mit Abb. Zentralbl. d. Bauverwaltung 1914. Nr. 30.

Erweiterung des Emdener Hafens. Für die Seeschleuse wurde Zementtraßbeton vom Mischungsverhältnis 1Z.:  $\frac{1}{2}$  Tr.: 3Sd.:  $5\frac{1}{4}$  St.(Sohle), bzw. 1 Z.:  $\frac{1}{2}$  Tr.: 4 Sd.: 9 Kies (Kammermauern) verwendet, womit ein sehr fester und dichter Beton erzielt wurde. Besondere Sorgfalt wurde auf die innige Verbindung der einzelnen Stampfschichten gelegt. Im Vorhafen Probestrecke für die 1:1 geböschte Uferbefestigung nach Bauweise Nyholm. Zeitschr. f. Bauwesen 1914. Heft 4 bis 6.

Der Großschiffahrtsweg Berlin-Stettin. Die verschiedenen größeren Bauwerke an diesem Kanale werden mit Abb. kurz beschrieben. Tonindustrie-Ztg. 1914. Nr. 52.

Der Seekanal von Gent nach Terneuzen und der Hafen von Gent. Von Jean Haché, Ingenieur der Brücken und Wege in Gent. In der ausführlichen Beschreibung werden mit vielen Abb. auch eine Reihe großer Bauwerke, z. T. in Eisenbeton, vorgeführt und geschildert. Deutsche Bauztg. 1914. Nr. 28, 29, 30, 31, 32 u. 35.

Concrete masonry in the Panama Canal. Kurze Beschreibung einiger am Panamakanal ausgeführten Bauwerke in Eisenbeton, insbesondere von Leitwänden an den Schleusen in Brückenform, sowie der Masten für die elektrische Überlandleitung. Ausführliche Erläuterung der erzielten Wirtschaftlichkeit. Mit Abb. Concrete and Constructional Engineering 1914. Nr. 4.

#### 5. Ausführungen im Straßen-, Eisenbahn-, Tunnel- und städtischen Tiefbau.

Kinks in concrete road constr. Es wird besonders vor der zu frühen Inbetriebnahme der Betonstraßen gewarnt. Das Mischen des Betons ist von großer Bedeutung für die Haltbarkeit. Die Trommel muß stets vollkommen entleert werden, ehe neue Zuschläge hereinkommen. Engineering Record 1914. Vol. 69. Heft 14.

New Yorks State highways. Beton- und



Ziegelstraßen haben bei New York wegen der großen Unterhaltungskosten der Macadamstraßen größere Anwendung gefunden. Engineering News 1914. Vol. 71. Heft 14.

Eisenbetonlangschwelen für Straßenbahnbau. Ausführung nach dem System Busse-Reinhardt (D. R.-P. 264 112) bei der Berliner Straßenbahn. Beton u. Eisen 1914. Heft VIII.

Baumeinfassungen aus Betonwerksteinen. Die Charlottenburger Parkverwaltung hat auf der Tauentzienstraße kastenartige Baumeinfassungen aus Betonwerksteinen aufstellen lassen, in die die Bäume hineingepflanzt werden, weil die unter der Promenade liegende Untergrundbahn nur eine dünne Schicht von 50 cm für den Baumwuchs übrig läßt. Die Ausführung wird mit Abb. beschrieben. Tonindustrie-Ztg. 1914. Nr. 44.

Yale stadium. Auf dem Yale Field bei New Haven wurde ein zurzeit 61 000 Personen fassendes (Erweiterung für 100 000 Personen möglich) Stadion in Eisenbeton erbaut. Viele Tunnelgänge; Wasserversorgung und Entwässerung.

Dehnungsfugen sind reichlich vorgesehen. Kosten 1 700 000 M. Die Unterhaltung der früheren Holztribünen erforderte jährlich 40—50 000 M. Mit Abb. Engineering Record 1914. Vol. 69. Heft 13.

Filteranlage für Coatesville. Da die Filterkammern nicht mit Erde überschüttet sind, genügten Plattenbalkendecken mit nur 10 cm Deckensstärke. Mit Abb. Engineering News 1914. Vol. 71. Heft 13.

Venturi meters in the Catskill Aqueduct. Die weitesten Rohre für die neueste New Yorker Wasserversorgungsanlage haben 5,5 m Durchmesser und bestehen aus Eisenbeton. Schilderung der Arbeitsmethoden. Mit Abb. Engineering News 1914. Vol. 71. Heft 16.

Bauausführung der Überführung der Gäubahn über Vörs- und Gütergleise Feuerbach und die Ludwigsburger Straße. Von Dr.-Ing. K. W. Schaechterle. Beschreibung umfangreicher Rahmenkonstruktionen mit anschließendem Viadukt aus eingespannten Eisenbetonbögen. Mit vielen Abb. Beton u. Eisen 1914. Heft VII u. VIII.

## WIRTSCHAFTLICHE RUNDSCHAU.

### DIE ANREGUNGEN TAYLORS FÜR DEN BAUBETRIEB.

Vortrag am 7. März 1914 im „Württembergischen Verein für Baukunde“.

Von Dr.-Ing. Max Mayer (Stuttgart.)

(Fortsetzung von S. 194.)

Taylor will also eine Arbeit, die überall schon in beliebiger, das heißt dem Zufall und der Willkür untergeordneter Organe überlassener Weise getan wird, besser tun. Sein kräftiger Wirklichkeitssinn bewahrt ihn davor, etwa deduktive Theorien aufzustellen. Sein Weg, der einzig richtige, kann vielmehr in der Weise charakterisiert werden: Wer eine Arbeit, die schon getan wird, besser tun will, der muß unter Verwertung der vorhandenen Erfahrungen von Grund aus neu aufbauen. Mit diesem Satz ist das Wesentliche des Taylorsystems schon gegeben. „Unter Verwertung der vorhandenen Erfahrungen von Grund aus neu aufbauen,“ das heißt mit anderen Worten: Zunächst die Arbeit, so wie sie jetzt getan wird, in ihre einzelnen Teile zergliedern, so weit zergliedern, bis wir auf ihre elementaren Bestandteile kommen; diese Elemente aufs gründlichste prüfen, hinsichtlich ihrer Notwendigkeit, Verbesserungsmöglichkeit, ihrer Ansprüche an den Arbeiter und ihres Zeitbedarfs; dann aus den berechtigten Einzeloperationen von neuem den ganzen Gang der Arbeit aufbauen. Diese drei Tätigkeiten:

1. Analysieren,
2. die Elemente studieren,
3. wieder kombinieren

bilden die drei Hauptteile der Taylorschen Methode.

Man sieht jetzt auch schon, daß in einer anderen Hinsicht das Vorgehen Taylors sich in zwei Stufen aufteilt; der Zeitbedarf der Arbeit nämlich, also der Punkt, der uns heute, im Zeitalter der bewußten Wirtschaftlichkeit, am meisten interessiert und der bei unserem heutigen Gegenstand ja die Hauptsache ist, von dem ist zunächst garnicht die Rede. Vielmehr wird die Bauarbeit, so wie sie jetzt erledigt wird, erst nur nach ihrer technischen, konstruktiven, physiologischen Seite usw. untersucht. Erst wenn die Bewertung aller einzelnen Operationen nach diesen verschiedenen Richtungen feststeht, beginnen die Untersuchungen über den Zeitbedarf. Die Vorarbeiten für die Neuorganisation des Baubetriebes zerfallen also bei Taylor in ein zeitloses Studium des Arbeitsvorganges und in das Zeitstudium.

Taylor knüpft in seinem Buch an die richtige Bemerkung an, daß die Kenntnis der Arbeits-

kosten erst in zweiter Linie von Wichtigkeit ist; das Wichtigste ist, daß die Arbeit so billig wie möglich ausgeführt wird. Er kann das um so eher sagen, als er durchaus nicht bloß zum Unternehmer spricht, sondern ebenso gut zur bauenden Behörde und zum Architekten oder vielmehr Zivilingenieur, der ja in Amerika, wie überhaupt vielfach im Auslande, beim Bauen die wichtigste Person ist. Bei uns ist man heutzutage leider so daran, daß es, besonders für den Unternehmer, manchmal aber auch für die bauenden Behörden, fast wichtiger ist, richtige Preise zu machen, wenn nur hernach die Ausführungskosten im vorgesehenen Rahmen bleiben. Doch wird auch bei uns niemand an diesem kurzsichtigen Standpunkt festhalten wollen.

Die Selbstkosten eines Bauwerks zerfallen in zwei Teile von sehr verschiedener Art. Die Materialkosten kennen und berechnen wir genau bei der Kalkulation und sind sicher, daß die vorgesehene Summe bei der Ausführung auf einige Prozent genau eingehalten werden kann. Die Arbeitskosten dagegen, obwohl sie einen ganz gleichwertigen Teil bilden, werden ganz roh geschätzt, die wirklichen Zahlen weichen wesentlich von den kalkulierten ab, und Gewinn oder Verlust des Unternehmers hat meist in dieser falschen Schätzung seinen Grund. Erst jetzt sieht man allmählich ein, sagt Taylor, daß es bei den Löhnen ebenso gut möglich ist, jeden einzelnen Posten vorauszuberechnen wie bei den Baustoffen.

Woher kennen wir nun die tatsächlichen Kosten der Bauarbeiten? Aus den diesbezüglichen Beobachtungen und Notizen. Wir müssen es mit Bedauern zugeben, daß ein merklicher Teil unserer Bauindustrie (und nicht immer bloß der Teil, an den man dabei zunächst denkt) noch in jener Einfalt befangen ist, die sich um die tatsächlichen Kosten der Arbeit im einzelnen eigentlich gar nicht kümmert, vermutlich deshalb, weil die nachträgliche Kenntnis doch am geschäftlichen Resultat des einzelnen Objekts nichts mehr zu ändern vermag, weil eine direkte Notwendigkeit für die Abwicklung des Geschäfts also nicht zu bemerken ist. Daß die indirekte Notwendigkeit der fortlaufenden Berichtigung der Kalkulationsgrundlagen um so zwingender ist, darüber brauche ich ja hier nichts weiter zu sagen. Diesen Urzustand scheinen aber auch die amerikanischen Bauunternehmer noch nicht ganz hinter sich zu haben. Taylor bezeichnet nämlich die Einführung von Kostenberichten als ersten Schritt in Richtung der wissenschaftlichen Betriebsführung.

Wozu braucht man die Kostenberichte? Taylor sagt:

1. Für späterhin, als Unterlagen für die Preisstellung;

2. für sofort:

- a) um zu wissen, ob man verliert oder gewinnt,
- b) um herauszufinden, an welchem Punkt man verliert (irgendwo verliert man beim Bauen nämlich immer),
- c) um das Personal zu kontrollieren und anzufeuern.

Hinsichtlich der Form der Kostenberichte haben die bestgeleiteten amerikanischen Baugesellschaften nach Taylor die auch bei uns nicht unbekannte Einrichtung, daß für jeden einzelnen Arbeitstag sofort am Abend die Leistung und die im einzelnen darauf entfallenden Beträge des Lohnbuches festgelegt werden. Am anderen Vormittag wird bereits jedem Vorarbeiter sein Auszug mit der entsprechenden Kritik ausgehändigt.

So lobenswert diese Einrichtung gegenüber jenem primitivem Zustande ist, bei dem grundsätzlich immer nur getrieben wird, aber nicht die erreichten Leistungen scharf beurteilt werden, so wenig ist andererseits Taylor davon befriedigt. Er sagt mit Recht, daß keine der oben angeführten Aufgaben der Kostenberichte einigermaßen erfüllt wird. Er verwirft deshalb diese Angaben, die er als „Gesamtzeiten“ (im Gegensatz zu seinen „Einzelzeiten“) bezeichnet, vollständig; er gibt sogar seiner Überzeugung von ihrem Unwert wiederholt einen recht heftigen Ausdruck.

In diesem Punkt können wir uns natürlich Taylor nicht anschließen. Wir brauchen solche Kostenberichte für unsere Betriebe wie das tägliche Brot, und es ist ganz ausgeschlossen, daß wir in absehbarer Zeit unseren Betrieb so organisieren, daß wir sie entbehren können. Wenn sie auch dem Ideal des Pensumbetriebes gegenüber nur als Notbehelf gelten können, so sind sie doch weit besser als nichts und bilden immerhin ein nützliches Hilfsmittel für die Geschäftsführung; sie bedeuten in der Entwicklung unserer Organisation eine unentbehrliche Stufe, eine recht breite Stufe sogar, und wir haben diese Kostenberichte unumgänglich nötig, solange wir nicht im Stande sind ihren Text zwei Tage vorher abzufassen und als bindende Vorschrift hinauszugeben. Die Kenntnisse, die das voraussetzen würde, liegen zwar auf der Straße, sie liegen auf der Baustelle vor unseren Augen; aber bis wir sie fassen und in eine verwendbare Form bringen, das dauert noch geraume Zeit und so lange brauchen wir eben unsere täglichen Arbeitsberichte. Auf die verschiedenen Möglichkeiten dieselben anzuordnen, auszubauen und zu vertiefen kann ich hier natürlich nicht näher eingehen.

Es ist bekannt, daß diese vorherige erschöpfende Festlegung der Tagesarbeit jedes einzelnen Arbeiters im Zusammenhang mit einer entsprechenden, erst dadurch möglichen

Entlohnung des Mannes das Ideal bildet, auf das Taylor in letzter Linie hinaus will und das er in verschiedenen Werkstattribetrieben mit unglaublicher Ausdauer und staunenswertem Geschick verwirklicht hat. Solange er nur an dieses Ziel denkt, kann er natürlich mit den üblichen Arbeitsberichten, die immer nur oberflächlich sein können, nicht zufrieden sein. Er findet den Grundfehler darin, daß wir da mit Schätzungsmethoden arbeiten, wo nur exakte wissenschaftliche Methoden am Platze sind. Als Beweis dafür benutzt er das Beispiel einer Gebäude-Außenmauer, die aus Ziegelsteinen aufgeführt wird. Wenn wir wissen, daß eine bestimmte Anzahl Maurer in so und so viel Zeit die Mauer auf eine bestimmte Höhe hochgebracht haben, so hilft uns diese Angabe gar nichts. Wir können wohl daraus berechnen, wieviel Stück Ziegel der Mann in diesem Fall pro Stunde „im Durchschnitt“ verlegt hat; aber wir können daraus nicht schließen, wieviel er bei einem anderen Bau verlegen wird. Diese Leistung hängt einmal von der Anzahl der Ecken ab, die schwieriger zu verlegen sind, von der Stärke der Mauer, weil die Außenflächen mehr Arbeit machen, ganz besonders von der Anzahl und der Art der Fensteröffnungen usw. Tatsächlich schwankt die Zahl der Steine, die der Mann im Achtstundenarbeitstag verlegt, zwischen 150 und 2600, bei den gewöhnlicheren Arbeiten zwischen 500 und 1000. Die Leistung ist also derart veränderlich, daß man, um die Gesetzmäßigkeit dieser „Gesamtzeiten“ zu studieren, verschiedene Serien von Beobachtungen brauchte, in denen nur immer eine der Variablen sich ändert, während alle übrigen Verhältnisse genau gleich bleiben. Es ist aber gerade im Baugewerbe für den einzelnen Betriebsführer ganz unmöglich sich solche Unterlagen zu verschaffen. Viel einfacher ist es zu beobachten, wieviel Minuten der Maurer braucht, um einen Stein zu verlegen, und zwar einen im Innern der Mauer, dann einen Binder, einen Eckstein usw. Wir teilen die vorkommenden Steine in soviel Sorten, daß der Zeitbedarf für das Verlegen jeder einzelnen Sorte als konstant gelten kann, und stellen diesen Zeitbedarf als Mittel aus einer großen Zahl von Beobachtungen fest. Mit diesem Material sind wir imstande, den Zeitbedarf für jede beliebige Mauer durch einfaches Ausmultiplizieren und Addieren mit großer Genauigkeit vorher anzugeben.

Man kann oft die Ansicht hören, daß exakte, allgemein gültige Leistungsangaben deshalb unmöglich seien, weil die körperlichen und handwerklichen Fähigkeiten der einzelnen Arbeiter viel zu sehr schwanken. Aber gerade wenn das zutrifft, dann ist es um so wichtiger, daß die leistungsfähigen Leute ausgewählt werden, und um das zu können, muß man vor allem wissen, was man von einem guten Arbeiter verlangen darf.

Taylor sagt, diese Ausrede von der Unberechenbarkeit der Leute sei garnicht so ernst gemeint. Man kommt bald darauf, daß die Unsicherheit bloß in der Mannigfaltigkeit der vorkommenden Mauerkonstruktionen begründet ist und in der Schwierigkeit, deren gegenseitiges Arbeitserfordernis abzuschätzen. Und so kommen wir auch hier wieder auf den gleichen Gedankengang wie oben.

Das angeführte Beispiel vom Ziegelmauerwerk ist gleichzeitig nach anderer Richtung sehr interessant. Taylor sagt: Um uns über die Kosten solcher Arbeiten zu orientieren, genügt es, den Zeitbedarf für das Verlegen eines einzelnen Steines unter allen vorkommenden Verhältnissen zu kennen; das wäre also das Arbeitselement, mit dem wir rechnen müssen. Aber wie gesagt, die Kenntnis des Zeitbedarfs kommt erst in zweiter Linie; die Hauptsache ist, daß die Arbeit so billig als möglich getan wird, und um dessen sicher zu sein, wird jedes Arbeitselement auf seine Notwendigkeit und Zweckmäßigkeit genau geprüft. Von diesem Gesichtspunkt aus ist die Tätigkeit eines Maurers beim Verlegen eines Ziegelsteins eine sehr komplizierte und bedarf einer weiteren Unterteilung in Bewegungselemente. Frank Gilbreth, der sich hiermit näher beschäftigt hat, fand, daß die Maurer bei der üblichen Ausführungsart 18 verschiedene Bewegungen machten, die zum Teil ganz überflüssig waren, zum Teil auf diese oder jene Weise vereinfacht werden konnten, und daß mit 5 Bewegungen schließlich die gleiche Arbeit geleistet werden konnte. Wir ersehen hieraus, daß die Einteilung des Arbeitsvorganges beliebig weit getrieben werden kann, daß sie für verschiedene Zwecke verschieden weit getrieben werden muß; daß man als Arbeitselemente das eine Mal Bewegungen betrachten muß, die sich in Bruchteilen von Sekunden abspielen, während man für andere Zwecke mit gewissen Komplexen von Vorgängen rechnen kann, die eine Anzahl von Minuten erfordern. Die Untersuchungen, die Taylor selbst anstellt, beginnen immer bei den kleinsten Einheiten und gehen dann zusammenfassend zu größeren Komplexen über. Die Zwecke dieser Einteilungen sind drei:

1. Überflüssige Bewegungen auszuschalten und minderwertige zu verbessern,
2. eine genaue vorherige Festlegung aller Arbeitsvorgänge und des Zeitbedarfs zu ermöglichen,
3. einen angemessenen Stücklohn oder Pensumlohn für die Leute festsetzen zu können.

Für den ersten Zweck braucht man die denkbar feinste Zergliederung, während für die beiden anderen Zwecke größere Einheiten, sobald sie in gleicher Form und in verschiedenem Zusammen-

hang öfter wiederkehren und den Leuten genügend eingeübt sind, sich besser bewähren.

Auf diese Weise kommt Taylor doch schließlich selber dazu, daß er nicht immer auf die Arbeitselemente zurückgeht, wie das ja auch beim Baubetrieb ganz unmöglich wäre. Außerdem benützt er Arbeitsberichte der üblichen Art auch immer als Ergänzung seiner Zeitstudien in der Weise, daß er die aus den Einheitsarbeiten kombinierten Arbeitsbilder mittels der direkt beobachteten Gesamtzeiten kontrolliert. Zu diesem Zweck gibt er auch weitläufige Zusammenstellungen über die tatsächlichen Gesamtkosten verschiedener ausgeführter Arbeiten. Damit solche Kostenberichte einigermaßen benützbar seien, verlangt er von ihnen folgendes:

1. Eine sorgfältige Unterteilung der ganzen Arbeit in genau umgrenzte Leistungen;
2. genaue Berichte über den Zeitbedarf im einzelnen;
3. Angaben über die genauen Massen der einzelnen Leistungen,
- 4-6. eine sorgfältige Aufteilung der Anlagekosten, der allgemeinen Ausgaben und der Materialkosten auf die einzelnen Leistungen;
7. eine eingehende Beschreibung aller wesentlichen Einzelheiten.

Zum zweiten Punkt, der genauen Notierung des Zeitbedarfs der einzelnen Arbeitsgattungen, bemerkt Taylor, daß die Erfüllung dieser selbstverständlichen Forderung in der Praxis auf ganz überraschende Schwierigkeiten stößt. Die Bauarbeiter bleiben nicht auf ihrem Platz, sagt er; sehr häufig holen sie sich Material oder Werkzeug oder laufen sonst herum. Wenn nun jeden halben Tag einmal notiert wird, womit sie gerade beschäftigt sind, so gibt das ein sehr falsches Bild; man müßte die Notizen jede Stunde oder besser noch jede Viertelstunde machen. Um diese Dinge kümmert sich aber in Amerika nicht, wie es bei uns Tradition ist, der Vorarbeiter, sondern entweder ein Bureaubeamter, zum Beispiel der Bauschreiber im Nebenamt, oder aber, wenn man die Taylorsche Forderung der häufigen Kontrolle erfüllen will, ein eigener Beamter, den wir im Anklang an den Buchhalter den Zeithalter nennen wollen. Bei der Detailbeschreibung sind natürlich vor allem die Punkte zu beachten, welche die Kosten beeinflussen; bei Betonarbeiten zum Beispiel das Mischungsverhältnis, die Transportweiten der einzelnen Rohstoffe und des Betons sowie die Transportgeräte, das Mischverfahren, die Dimensionen und die Armierung der Betonkonstruktion.

Wenn man sich aber diese Forderungen, die ein Kostenbericht erfüllen müßte um wirklich brauchbar zu sein alle richtig überlegt, meint

Taylor, dann muß man einsehen, daß dieses Hilfsmittel überhaupt nicht das richtige sein kann. Auch wir sind von diesem Standpunkt nicht weit weg. Man kann bei uns alle Tage die Ansicht hören, daß einem Kostenangaben nur von solchen Baustellen etwas helfen, die man selber mitgemacht oder wenigstens gründlich angesehen hat; alles andere, insbesondere Zahlen aus Büchern, Zeitschriften, oder auch private Mitteilungen über Arbeiten, die man nicht selbst besichtigt hat, seien wertlos und irreführend. Die üblichen Beschreibungen erfüllen eben die oben aufgezählten Forderungen Taylors nicht, und um die Zahlen wirklich benützen zu können, müßte man diese Forderungen so weit treiben, daß ihre Erfüllung überhaupt unmöglich wird.

Die Lösung dieses Problems liegt nahe, sagt Taylor; was sich im Werkstattbetrieb bewährt hat, das paßt mit entsprechenden Änderungen auch auf die Baustelle. Wenn wir verschiedene Bauausführungen in ihre Einzelarbeiten zerlegen, so treffen wir immer wieder auf die gleichen Elemente. Haben wir die auf einer Baustelle vorkommenden Arbeiten wissenschaftlich untersucht, so haben wir eine ganze Menge Material, das auf der nächsten Baustelle ähnlicher Art ohne weiteres wieder gilt. Das Detailstudium ermöglicht es uns ferner durch scharfe Kritik der einzelnen Bewegungen für fast alle Arbeiten eine bessere Methode ausfindig zu machen. Schließlich bewährt es sich auch noch in einer anderen Frage glänzend: Wenn man nämlich versucht, Akkordlöhne zu berechnen und zu vereinbaren auf Grund der in üblicher Weise beobachteten Gesamtzeiten, so sieht man auf einmal, daß die Leute im Stücklohn ein ganz anderes Tempo einschlagen als im Taglohn, und daß man sich mit den nach der Taglohnarbeit geschätzten Leistungen gründlich verrechnet hat. Der Effekt ist, daß sich die erst vereinbarten Akkordlöhne als viel zu hoch erweisen und man auf die Methode kommt, bei der die Stücklöhne auf dem Probierweg immer weiter zurückgeschraubt werden. Diese Methode ist begreiflicherweise dem Arbeiter sehr verhaßt. Taylor versteht es, diese Gefahr zu vermeiden; er scheint dadurch im Jahre 1885 seine ersten auffallenden und allgemein bestaunten Erfolge erzielt zu haben, das er ohne zu probieren richtige Akkordlöhne festsetzte und die Leute so zu ihrer Arbeit anleitete, daß sie reichlich verdienten und gleichwohl die Arbeit viel billiger getan wurde.

Diese einleuchtenden Vorzüge seines Systems im Zusammenhang mit den bei der Fabrikarbeit bereits erzielten Erfolgen geben Taylor den Anlaß zur Voraussage, daß auch im Ingenieurbauwesen sich als einfache Folge der wissenschaftlichen Betriebsführung das Pensumsystem, das heißt die Bezahlung einer ansehnlichen Prämie an jene Arbeiter, welche das vorgeschriebene Arbeits-



quantum erledigt haben, immer mehr einführen wird.

Nur auf diese Weise kommen wir zu einer richtigen Bezahlung des Arbeiters, sagt Taylor. Die einzig gesunde Lösung der Lohnfrage ist die, daß wir dem Mann seine Arbeit entsprechend der produzierten Leistung vergüten; die genaue Form, in der dies geschieht, ist weniger wichtig. Wer viel schafft, muß viel bezahlt bekommen; alles andere ist ungerecht. Taylor schließt nun weiter: Die Einführung irgend einer derartigen Entlohnungsform setzt eine Betriebsorganisation voraus, bei der die Arbeit jedes einzelnen Mannes für jeden Tag genau vorher festgelegt ist. Der Arbeiter oder der ihn beaufsichtigende Vorarbeiter muß für jeden Tag seine Weisungskarte bekommen, die ihm sagt, was er zu tun hat, und wie er diese Aufgabe am besten und am raschesten fertig bringt.

Da kommt nun schon der erste Einwand, der auch wirklich nicht bedeutungslos ist. Diese Taylorsche Forderung sei eine ganz unmögliche Aufgabe für einen Baubetrieb; das würde ein systematisches Vorbereiten der Arbeiten im einzelnen voraussetzen, wie es bis jetzt ganz unerhört war und man würde hierzu — davor hat bekanntlich der sogenannte Praktiker den größten Abscheu — eine große Schar von Hilfskräften brauchen, welche die nötigen Zeitstudien machen und auf Grund derselben das zu verlangende Arbeitsmaß für jeden feststellen. Es ist bewiesen, sagt Taylor hiergegen einfach, daß die Einführung dieses Systems möglich ist und daß man im Fabrikbetrieb damit ganz überraschende Steigerungen der Produktion bei gleichzeitiger Verminderung der Kosten erzielt hat. Dabei hat man die kompliziertesten Arbeiten bewältigt, Eisengießereien, Maschinenreparaturwerkstätten und vieles andere, was ganz bedeutend komplizierter ist als alle Arbeiten, die jemals auf der Baustelle vorkommen. Stahlwerke, Spinnereien und Webereien, Schuhfabriken, Metallwarenfabriken, Druckereien, Bleichereien und so gut wie alle Arten von Fabriken haben sich mit Erfolg in der geschilderten Weise organisieren lassen.

Ich glaube, wir werden noch oft zu hören bekommen, der Baubetrieb sei zu kompliziert, als daß man auch nur für einen Arbeitstag vorher genau festlegen könnte, was jeder einzelne Mann in jeder einzelnen Viertelstunde zu tun hat. Nun, wir dürfen sicher sein, was ich eben zitiert habe, ist Taylors volle Überzeugung, und wenn jemand sich ein allgemeines Urteil in dieser Sache erlauben darf, so ist das einzig und allein Taylor, der 30 Jahre ausschließlicher Beschäftigung mit diesem Problem hinter sich hat. Wenn der uns sagt, daß die Baustelle viel leichter und erfolgreicher im Sinne der wissenschaftlichen Betriebsführung zu organisieren ist als der und jener

Fabrikbetrieb, so meine ich, dürfen wir ihm ruhig vertrauen. Die verhältnismäßig kurze Dauer des einzelnen Baubetriebes ist für die wissenschaftliche Betriebsführung von geringerer Bedeutung als für die Organisation nach der üblichen Weise, weil die Arbeitselemente überall die nämlichen sind und nur in immer neuen Kombinationen auftreten. Das Herausschälen der unveränderlichen Elemente ist also geradezu der Schlüssel für die einheitliche Organisation einer Baugesellschaft.

Die Bauindustrie entwickelt sich gegenwärtig überhaupt in der Richtung einer besseren Organisation, meint Taylor. Das können wir Deutschen so gut sagen wie der Amerikaner. Systeme von Arbeitsberichten sind jetzt mit gutem Erfolg in Gebrauch bei den geleiteten Gesellschaften, die noch vor wenigen Jahren etwas Derartiges als höchst unpraktisch verworfen hätten. Bei diesen Systemen wird die Tagesleistung jeder einzelnen Arbeitergruppe und manchmal sogar die des einzelnen Arbeiters notiert und in Tabellen gebracht, so daß man ein genaues Bild von den Kosten jedes einzelnen Arbeitstages bekommt.

Der nächste wichtige Schritt zur Vervollkommenung ist ein gründliches Studium aller Arbeitselemente. Der Übergang zur wissenschaftlichen Betriebsführung erfordert eine vollständige Änderung in der Art und Weise, wie jedes einzelne Stückchen Arbeit getan wird. Das Zeitstudium ist eine sehr weitläufige Arbeit; aber noch schwieriger und ermüdender ist es diese Notizen so zu verarbeiten und zusammenzustellen, daß man daraus später Akkordlöhne berechnen kann. Indes so teuer die Einführung dieser Organisation kommt, sie bezahlt sich vielfach zurück; in manchen Zweigen, insbesondere bei der Schalungsherstellung, hat sie sich vom ersten Augenblick an bezahlt gemacht, sogar einschließlich der Kosten des Sachverständigen.

Als Hauptgründe für die Ersparnis bezeichnet Taylor die folgenden sieben:

1. die Baustoffe werden systematisch behandelt und deshalb besser verwertet;
2. die Baustoffe werden durch Handlanger in praktischer Weise bereit gestellt;
3. die gelernten Arbeiter werden genau angewiesen, wie sie ihre Arbeit auf die beste und billigste Weise tun und verlieren keine Zeit damit, sich beim Vorarbeiter im einzelnen Fall erst zu erkundigen;
4. es geht keine Zeit damit verloren, daß die gelernten Arbeiter sich selber ihre Baustoffe herbeiholen;
5. eine Menge Zeit wird durch das Ausschalten überflüssiger Bewegungen gespart;
6. der Arbeiter bringt mehr Leistung fertig, die weniger kostet;

7. durch die größere tägliche Leistung werden auch die Maschinenbelastungen geringer.

Zudem verdient der Arbeiter viel mehr als früher, obwohl die Arbeit für das Geschäft billiger zu stehen kommt. Der Arbeiter wird eben jetzt in einer richtigen, seinen Interessen entsprechenden Weise gefaßt. Unter den alten Verhältnissen gibt man sich alle Mühe, mit mehr oder minder verfehlten Mitteln die Leute zu richtigem Schaffen zu veranlassen, aber es wird selten erreicht, daß sie ihre ganze Kraft einsetzen. Unter der wissenschaftlichen Betriebsleitung wird diese Absicht mit Sicherheit und absoluter Gleichförmigkeit erreicht und in einem größeren Maße als dies früher möglich gewesen ist. Der tiefere Grund dafür liegt in der Teilung der Pflichten. Die Geschäftsleitung übernimmt neue Lasten und Verantwortlichkeiten, an die sie bisher kaum gedacht hat und denen sie, wenn allgemeine Erwägungen zu deutlich darauf hinwiesen, ängstlich aus dem Wege ging. Die Geschäftsleitung übernimmt es vor allem die handwerklich überlieferte Wissenschaft der Arbeitseinzelheiten, der Handgriffe und Erfahrungsregeln zu sammeln, zu ordnen und in Gesetze, Regeln und Formeln zu kleiden. Kurz, es wird die Wissenschaft der kleinsten Arbeitsdetails begründet und damit erwachsen der Geschäftsleitung vier Aufgaben:

1. die Wissenschaft jedes Arbeitselements zu entwickeln und damit die alten Handwerks- und Faustregeln zu ersetzen;
2. die Arbeiter auszuwählen und anzulernen, ihnen also den einschlägigen Teil der neuen Wissenschaft beizubringen;
3. weiterhin mit dem Arbeiter ständig auf engste zusammenzuarbeiten in dem Sinn, daß die neue Wissenschaft möglichst verwertet und immer ergänzt und frisch erhalten wird; und
4. auf diese Weise dem Arbeiter jenes Stück geistige Arbeit abzunehmen, für das der gebildete Techniker besser geeignet ist als der einfache Mann und in welchem gleichzeitig ein großer Teil der Verantwortung für das finanzielle Ergebnis des Betriebes begründet ist.

Schon aus einem anderen Grunde ist diese Trennung ganz unumgänglich. Um im einzelnen Fall das zu verlangende Leistungsmaß, das Pensum und die zugehörigen Anweisungen für den Arbeiter festzustellen, muß man viel Tabellen und sonstiges schriftliches Material, worin die gesammelten Beobachtungen und Erfahrungen niedergelegt sind bei der Hand haben, man muß zur Ausarbeitung des Pensums mit dem Rechenschieber und mit dem Zeichengerät arbeiten, auch bequem schreiben können usw., kurz, das ist Arbeit, welche nur in einem besonderen Bureau am Schreibtisch

gemacht werden kann. Der Mann an der Maschine oder an der Werkbank kann das einfach nicht machen. Man braucht also unbedingt diese Arbeitsteilung, wobei der dafür besser geeignete Techniker oder Schreiber in seinem Bureau die Arbeit durchdenkt und die Anweisung verfaßt, der kräftigere Arbeiter dagegen die Tätigkeit in der vorgeschriebenen Weise abwickelt. Der Arbeiter hat dabei immer noch so viel zu denken, als er neben seiner physischen Arbeit ohne Beeinträchtigung der Leistung denken kann.

Taylor verwahrt sich dagegen, daß die Pensumidee als neue Erfindung hingestellt wird. Er verweist auf die Schulkinder. Keinem vernünftigen Lehrer würde es einfallen den Schülern eine unbegrenzte Lektion zum Lernen zu geben. Jeden Tag ein bestimmtes Stück, das erledigt werden muß; nur so kommt man zum Ziel. Wenn man dem Knaben sagen würde, er muß jeden Tag soviel lernen als er kann, aber ihm überlassen, wieviel das wirklich ist, dann käme er schrecklich langsam vorwärts. Es geht dem Arbeiter wie dem Kinde: Er und sein Vorgesetzter sind am besten zufrieden, wenn ihm eine klare, richtig bemessene Leistungsnorm vorgeschrieben wird, deren Erfüllung ihn berechtigt, sich einen guten Arbeiter zu nennen.

Auf welchem Weg können wir nun die Wissenschaft von den Arbeitsdetails entwickeln? Taylor gibt die folgenden 5 Stufen an:

1. Man wählt eine Anzahl Leute aus, welche jeweils in der zu untersuchenden Arbeit besonders geschickt sind.
2. Man studiert aufs genaueste die Reihenfolge von Bewegungen, welche jeder dieser Arbeiter ausführt, notiert, welche Werkzeuge er benutzt usw.
3. Man mißt mit der Stoppuhr die Zeit, die der Mann zu jeder einzelnen Bewegung braucht.
4. Man entfernt die falschen, unnützen und zu langsamen Bewegungen.
5. Schließlich stellt man die besten und raschesten Bewegungen zu einer neuen Norm für den Arbeitsvorgang zusammen, wobei die Anwendung jener Werkzeuge vorausgesetzt wird, welche sich in besonderen eingehenden Untersuchungen als die zweckmäßigsten erwiesen haben.

Ich will nun näher auf die oft sehr geistreichen Ratschläge eingehen, die Taylor für die Durchführung seiner Grundsätze gibt. Für die Ermittlung des Zeitbedarfes der Arbeitselemente gibt es nur ein Mittel: Beobachtungen mit der Stoppuhr! Die Zifferblätter dieser Uhren werden in Hundertstel von Minuten eingeteilt

anstatt in Sekunden, der einfacheren Rechnung halber. Für eine bequeme Handhabung ist die Einrichtung des Stoppapparates wichtig. Die üblichen Uhren beginnen beim ersten Druck auf den Knopf zu laufen, beim zweiten Druck stehen sie still, beim dritten springt der Zeiger auf Null zurück. Zweckmäßiger ist es, wenn der Druck auf den Knopf stets das Zurückspringen des Zeigers veranlaßt, während das An- und Abstellen durch einen besonderen Schieber oder Knopf erfolgt. So kann man nämlich die Uhr an einem bestimmten Punkt anhalten und dann von diesem Punkt aus weiterlaufen lassen. Man eliminiert auf diese Weise ganz mechanisch die vom Arbeiter vertrödelte Zeit und addiert schon auf der Uhr die Summe der ausgenützten Zeitstrecken.

Die Formulare, auf welchen man die beobachteten Zeiten der Bauarbeiten notiert, müssen in der Linierung folgendes vorsehen:

1. Platz für die Beschreibung der beobachteten Arbeit.
2. Einen Platz, wo die Gesamtzeiten des beobachteten Arbeitsvorganges einschließlich aller Störungen und Aufenthalte notiert werden.
3. Ein Zeilensystem, worin untereinander die Bezeichnungen für die Einheiten eingetragen werden, in welche man den Arbeitsvorgang zerlegt, samt einer Spalte, in welche die Durchschnitte aus den Beobachtungen eingetragen werden.
4. Ein Liniennetz für die Hauptsache, nämlich die Ablesungen der Stoppuhr; diese Aufschreibungen können eventuell auf der Rückseite fortgesetzt werden.

Selbstverständlich wird Datum, Baustelle, Abteilung, Material, Werkzeug, Fassungsvermögen der Karren, Schaufeln usw., Lohnverhältnis der beobachteten Leute, Name des Beobachters usw., auch auf der Karte vermerkt.

Taylor empfiehlt Kartonblätter von  $22 \times 18$  cm, die man in der Mitte faltet. Diese Blätter werden unter dem einen Deckel des „Uhrbuches“ aufbewahrt. Die Uhr wird nämlich am besten in ein buchartiges Kästchen eingebaut, in dem man bei geöffnetem Deckel links die Notizblätter hat, während rechts das Zifferblatt der Stoppuhr sichtbar wird. Man baut wohl auch zwei Uhren in das Gehäuse ein, da ein geübter Beobachter gleichzeitig mehrere Leute im Auge behalten kann. Auf der Baustelle werden nur die unmittelbaren Beobachtungen eingetragen, während das Berechnen der Differenzen, Durchschnitte und des Prozentsatzes der Aufenthalte im Bureau erfolgt.

Die für den Erfolg sehr wichtige Frage, ob der Arbeiter sich beobachtet fühlen soll oder nicht, muß je nach der Lage des besonderen Falles verschieden beantwortet werden.

Taylor glaubt nicht daran, daß man die Leute immer ausspionieren muß, und hält es im allgemeinen für das Beste ganz offen vorzugehen und den Leuten nicht zu verheimlichen, daß sie beobachtet werden; aber es gibt auch Fälle, wo man ganz falsche Ergebnisse erhalten würde, wenn man den Leuten gleich sagen würde, um was es sich handelt.

Da die Arbeitsgeschwindigkeit der einzelnen Arbeiter zunächst oft recht verschieden ist, beobachtet man am besten gleich erstklassige Arbeiter, wenn sie nach Kräften schaffen; zu den so erhaltenen Zeiten braucht man dann nur einen prozentualen Zuschlag zu machen um sie für Durchschnittsarbeiter gelten zu lassen. Man darf nicht etwa die außergewöhnlich guten Arbeiter, wie sie sich gelegentlich finden, als Muster nehmen, sondern soll diese ruhig ihre außergewöhnlich hohen Prämien verdienen lassen; ein erstklassiger Arbeiter ist vielmehr der, welcher für die betreffende Arbeit gut geeignet ist und ein befriedigendes Arbeitstempo auf die Dauer einhält. Die Zeitstudien werden viel treffender, wenn man den erstklassigen Arbeitern während der Beobachtungen einen besonders guten Lohn bezahlt.

Selbstverständlich ist es sehr von Bedeutung, daß die Umstände, unter denen die beobachtete Arbeit vor sich geht, genau niedergeschrieben werden. Es erfordert Übung, hierbei das Richtige zu treffen, und Anfänger machen oft ihre Arbeit durch Lücken in diesen Bemerkungen ganz wertlos. Es ist deshalb zweckmäßig, daß man die eigentlichen Beobachter zeitweise auch das tabellenmäßige Verarbeiten der Notizen besorgen läßt, damit sie den ganzen Zusammenhang nicht aus dem Auge verlieren. Auch darf der Beobachter nicht das mindeste dem eigenen Gedächtnis überlassen, und er muß es verstehen, auch Dinge, die für den Augenblick selbstverständlich erscheinen, es später aber nicht mehr sind, zu notieren. Taylor sagt, daß er selber und sein Assistent anfangs oft diesen Fehler gemacht haben und hernach die Arbeit von Monaten wegwerfen mußten, weil der eine oder andere wichtige Punkt nicht notiert war und sich später nicht mehr feststellen ließ. Daß die Aufnahme und die Verarbeitung der Einheitszeiten zunächst viel mehr Mühe und Zeit verschlingt, als der Mann auf der Baustelle für seine Arbeit braucht, daran darf man sich nicht stoßen. Auch der Beobachter wird mit der Zeit leistungsfähiger, und ein geübter Beobachter, der hauptsächlich auf einem Spezialgebiet arbeitet, ist bald so weit, daß er genau sagen kann, in welcher Zeit irgend eine Arbeit seiner besonderen Branche getan werden kann. Selbstverständlich dürfen aber solche Schätzungen niemals die Beobachtungen ersetzen. Die Zuschläge für Störungen, also die Prozent-

sätze, welche man einrechnen muß, um aus den rein produktiv verwendeten Zeiten die Gesamtzeit zu erhalten, sind nicht leicht zu handhaben, sie sind für verschiedene Arten von Arbeiten und für verschiedene Qualitäten von Arbeitern verschieden, können aber auch ganz gut systematisch untersucht und in Tabellen gebracht werden. Vor einer zu peinlichen Genauigkeit bei der Beobachtung oder einer zu weitgehenden Einteilung der Arbeitselemente braucht man niemals Angst zu haben: vielmehr verfallen Anfänger stets in das andere Extrem. Die Anzahl der Beobachtungen, die vorgenommen werden müssen, um die richtige Zeit für eine Arbeitseinheit festzulegen, ist sehr verschieden. Für wichtige, oft vorkommende Operationen soll man mehrere hundert Angaben beschaffen und davon den Durchschnitt nehmen; während für Operationen, die selten vorkommen, oder die immer nur einen geringen Prozentsatz der Tagesarbeit eines Mannes ausmachen, verhältnismäßig wenig Beobachtungen genügen. Auch pflegen nur bei den letzteren große Schwankungen vorzukommen, die meist ihren Grund darin haben, daß solche seltenere Sachen gering geachtet und ungeschickt behandelt werden.

Als Behelf für den Anfang empfiehlt Taylor die Benützung der Zeitangaben aus seinen Tabellen in der Weise, daß man eine Reihe von eigenen Beobachtungen mit den entsprechenden Tabellenwerten vergleicht und den erhaltenen Prozentsatz auch für andere Arbeiten gelten läßt, die man noch nicht selbst studiert hat.

Sowie man für alle vorkommenden Arbeiten genau die Zeit kennt, in der ein guter Arbeiter sie fertig bringt, kann man daran gehen Akkordlöhne oder besser Tagesaufgaben für die Arbeiter festzusetzen. Da muß man sich nun vor allem darüber klar werden, welchen Taglohn man einem guten Arbeiter ständig bezahlen will. Das ganze System hat durchaus nichts damit zu tun, daß etwa die Leute überarbeitet und aufgerieben werden sollen; im Gegenteil, das Leistungsmaß gehört so festgesetzt, daß der Mensch dabei gedeiht und im Lauf der Zeit kräftiger und leistungsfähiger wird. Selbstverständlich wird er dabei redlich müde werden wie jeder, der ein richtiges Tagewerk hinter sich hat, und wird sich im allgemeinen auch etwas mehr plagen müssen als unter den heutigen Verhältnissen, wo man immer wieder Leute findet, deren Hauptarbeit darin besteht die Zeit umzubringen. Natürlich müssen die Leute für die höhere Leistung auch entsprechend bezahlt werden. Der Überschuß über den gewohnten Lohn soll niemals weniger als 20% betragen, sagt Taylor, in besonderen Fällen soll er bis zu 75% gehen. In vielen Fällen hat eine Vermehrung um 35% sich bewährt. Vor dieser Ausgabe braucht man nicht bange zu sein, denn man gewinnt durch die Taylorsche

Vereinigung von wissenschaftlich durchdachter Leitung und vollständiger Kontrolle des Arbeiters etwa das  $1\frac{1}{2}$ —5fache an Leistung. Besser als den einfachen Stücklohn findet Taylor den abgestuften Stücklohn, bei dem der Mann für jedes weitere Stück, das er im Tage fertig bringt, einen steigenden Lohn erhält. Beim Pensumsystem bekommt er eine besondere Vergütung dafür, daß er die ihm gestellte Aufgabe in der vorgesehenen Zeit erledigt, und zwar bekommt er Lohn und Zuschlag für die ganze vorgesehene Zeit, auch wenn er schneller fertig war und schon eher die nächste Aufgabe angreifen kann. Überschreitet er die Zeit, so bekommt er einfach seinen gewohnten Taglohn. Man sieht, daß hierfür die Zeitvorschriften ungemein exakt sein müssen. Wenn der Mann wiederholt bei gutem Schaffen sich die Prämie nicht verdienen kann, so wird er mutlos und bringt überhaupt nichts mehr fertig; wenn die vorgesehene Zeit es dem Mann erlaubt zu bummeln, so ist natürlich Geld hinausgeworfen.

Die vorherige Festsetzung der Tagesleistung jedes Mannes in allen ihren Einzelheiten ist natürlich fortlaufend eine große Arbeit, welche auf der Baustelle ein eigenes Planbureau erfordert. Die bei uns üblichen Arbeitsprogramme sind ein Ersatz nach dieser Richtung, aber sie gehen nur aufs Große und greifen außerdem viel zu weit voraus; sie sind nur Vorschläge, aber keine Vorschriften. Auch hier macht Taylor darauf aufmerksam, daß uns schon Dinge geläufig sind, die man früher für lächerlich und unmöglich erklärt hätte, und wer heute den neuen Vorschlag lächerlich und unmöglich findet, der macht es nur um so glaublicher, daß die Zeit ihn doch verwirklichen wird. Dieses Planbureau ist für die Ausführungsarbeit das gleiche wie das Zeichenbureau für die Konstruktionsarbeit. Jedermann würde den Kopf schütteln, wenn man heute einen Bau aufführen wollte, der nicht vollständig vorher projiziert ist; man hat allgemein erkannt, daß die Ersparnis an Material und Arbeit ein Vielfaches von dem Aufwand an Arbeit ist, den die Herstellung der Pläne verursacht. Genau so, sagt Taylor, ist es mit dem Planbureau auf der Baustelle; die Ersparnis an Arbeitslöhnen infolge der Weisungskarten ist so groß, daß die Kosten des Planbureaus, das die Voraussetzung dafür ist, gar nicht in Betracht kommen. Daß zum mindesten der ganze Betrieb besser klappt und die einzelnen Gruppen richtiger zusammenarbeiten, wird man ohne weiteres verstehen. Auch die selbsttätige Auswahl der tüchtigen Arbeiter wird noch stärker eintreten, als es sich bisher schon bei der Akkordarbeit gezeigt hat.

Die Weisungskarten werden auf der Baustelle vielfach durch Blaufäusen ersetzt. Für das Herstellen von Schalungen zum Beispiel muß ange-

geben werden, wieviel Bretter von welcher Größe zu nehmen sind, an welche Stelle die Querhölzer hinkommen und wieviel Nägel einzuschlagen sind usw. Geschickt eingerichtet lassen sich die gleichen Pausen immer wieder verwenden.

Die Durchführung der Arbeit gemäß den ausgegebenen Weisungskarten erfordert auch ein ganz anderes Aufsichtspersonal auf der Baustelle als bisher, und damit kommen wir zu jener Konsequenz des Taylorsystems, die äußerlich vielleicht am meisten auffällt. Was für Pflichten haben unsere Vorarbeiter bis jetzt?

1. die Leute einzustellen,
2. die Einrichtung ihres Teils der Baustelle sich zurecht zu legen,
3. für das nötige Werkzeug zu sorgen,
4. jedem Mann seine Arbeit zu geben,
5. jeden im einzelnen anzulernen, wie er seine Arbeit durchzuführen hat,
6. diejenigen, die ihre Arbeit nicht rasch oder nicht gut machen, zu verweisen oder wegzuschicken,
7. im ganzen stets dafür zu sorgen, daß einerseits alle Arbeit, die getan werden muß, richtig geschieht und daß andererseits sämtliche Leute immer voll ausgenützt sind.

In Amerika scheint manchmal noch etwas mehr verlangt zu werden, nämlich daß der Mann auch Skizzen für die Baustelleneinrichtung oder für Konstruktionseinzelheiten macht; bei uns könnte man dafür zufügen, daß oft recht viel Schreibearbeit verlangt wird, wofür der Vorarbeiter gewiß nicht der richtige Mann ist. Taylor hält es jedenfalls für ganz unmöglich, daß jemals ein Vorarbeiter diese Pflichten alle richtig erfüllt. Er teilt deshalb die Pflichten des Vorarbeiters und nimmt ihm vor allem die Zeichenarbeiten und die Kontrolle ab; weiterhin verteilt er in der Regel die Pflichten des bisherigen Vorarbeiters auf folgende sieben Leute:

1. einen Zeichner, der die für die Bauausführung noch nötig werdenden Skizzen macht,
2. einen Mann, der die Weisungskarten ausgibt und für diese verantwortlich ist, also den Vorstand des Planbureaus,
3. einen Gehilfen, der das Material überwacht und immer dafür sorgt, daß die Baustoffe stets dort sind, wo man sie braucht und daß sie auf dem kürzesten und billigsten Wege dahin kommen,
4. einen Gehilfen, der die Einhaltung der vorgeschriebenen Zeiten kontrolliert,
5. einen Ingenieur für die eigentliche technische Kontrolle,

6. den Führer einer Arbeitergruppe oder eigentlichen Vorarbeiter und
7. den Reparaturmeister, der mit seinen Leuten die Maschinen und Werkzeuge laufend instand hält.

Auf kleineren Baustellen wird man verschiedene dieser Ämter in einer Person vereinigen.

Bei der Einführung des Pensumsystems sollte man nach Taylor mit einem einzigen, besonders geeigneten Mann beginnen, der dazu möglichst isoliert werden muß. Ein einzelner ist rasch für die Sache zu gewinnen, und man soll sich auf den einen beschränken so lange, bis dieser von dem Wert der neuen Methode überzeugt ist, gespürt hat, daß er viel mehr verdient, und auf jeden Fall wünscht, in dieser Weise weiter zu arbeiten. So soll man einen nach dem andern hernehmen, zur Not auch kleinere Gruppen von Arbeitern, wo ein einzelner nichts ausrichten kann. Höchst gefährlich wäre es, mit einer größeren Gruppe auf einmal anfangen zu wollen. Der eine oder andere merkt, daß er mit seiner Aufgabe nicht ganz fertig wird, die bequemer werden es gar nicht versuchen, sie fassen Vorurteile und hetzen einander auf, bestärken sich gegenseitig in der Vermutung, daß es sich um eine neue List des Kapitalismus handelt, es gibt Widerstände und Weigerungen und die ganze Sache geht krumm. Man muß also ganz langsam einen nach dem andern in die neue Sache einführen. Dann wird bald der Rest der Leute sich darum bewerben, auch in der Weise behandelt zu werden und ebenso viel zu verdienen. Die allgemeine Haltung der Leute wird verbessert, sie bekommen einen Sinn für Ordnung und für richtige Leistung.

Damit haben wir, glaube ich, alle wesentlichen Züge des Taylorsystems, soweit sie für das Bauwesen in Betracht kommen. Taylor bespricht nun alle beim Beton- und Eisenbeton vorkommenden Arbeiten von seinem Standpunkt aus. Die eingangs genannte Zweiteilung in zeitlose Untersuchung des technischen Charakters der Arbeiten und in Zeitstudien herrscht natürlich auch in seinen Büchern. Das eine seiner beiden Bücher ist seinem Gegenstande nach eine Art Konstruktionslehre wie andere Eisenbetonbücher auch; erst das zweite hat die Kosten und alle sich hieraus ergebenden Gesichtspunkte zum Inhalt. Die Behandlung der Kosten beschränkt sich aber keineswegs, wie man etwa nach den üblichen Begriffen vom Taylorsystem vermuten könnte, auf die Löhne, sondern erstreckt sich auf die sämtlichen Ausgaben des Baubetriebs.

(Fortsetzung folgt.)



## Die Wayss u. Freytag Akt.-Ges.

in Neustadt a. d. Haardt erzielte in dem am 31. Januar 1914 abgeschlossenen Geschäftsjahr ein Rohertragnis von 3 047 187 M. (i. V. 2 862 385). Die allgemeinen Unkosten (674 359 gegen 677 063 M.) haben sich nicht erhöht. Die Abschreibungen betragen 609 299 M. (550 309) bei den gleichen prozentualen Sätzen wie im Vorjahr, die bei Gebäuden 2 pCt., bei Maschinen 10 pCt., bei Werkzeugen 15 pCt. und bei Inventar 20 pCt. betragen. Den besonderen Rücklagen, denen im abgelaufenen Jahre 435 368 M. (i. V. 249 113) zur Ausbesserung von Asphaltstraßen usw. entnommen worden sind, werden 500 000 M. (400 000) zugewiesen, sodaß sich das Konto jetzt auf 862 229 M. (797 597) stellt, bei einem ordentlichen Reservefonds von 928 521 M. wie i. V. Der Überschuß beträgt 1 263 528 M. (1 235 012). Daraus wird, wie bereits mitgeteilt, wieder eine Dividende von 8 pCt. gleich 800 000 M. zur Ausschüttung vorgeschlagen. Der Umsatz stellte sich laut Geschäftsbericht auf 36 020 088 M. gegen 36 316 110 M. i. V. Über die Geschäftsentwicklung schreibt die Verwaltung im Jahresbericht:

Die fortschreitende politische Beruhigung hat die erhoffte Belebung in der Industrie noch nicht gebracht, und so kann auch zurzeit noch nicht übersehen werden, ob im laufenden Jahr in dieser Hinsicht eine wesentliche Besserung eintritt. Trotzdem berechtigt unser gegenwärtiger Bestand an Aufträgen, der sich gegenüber der gleichen Zeit des Vorjahres nicht unwesentlich erhöht hat, zu der Hoffnung, daß wir auch im laufenden Jahre genügend Beschäftigung finden werden und wiederum ein befriedigendes Ergebnis erwarten dürfen.

In der Bilanz sind Holzvorräte von 199 968 auf

287 955 M. gestiegen. Baustoffe erscheinen mit 1 368 234 Mark (1 446 274), angefangene Bauten mit 1 625 154 M. (1 585 962), Beteiligungen und Gemeinschaftsgeschäfte mit 2 736 491 M. (2 636 491), Debitoren mit 10 000 140 M. (7 268 061), Hypotheken mit 1 087 500 M. (1 096 250). Sehr beträchtlich ist das Konto „Hotel Astoria in Petersburg“ gewachsen. Es erscheint nach Abzug der Hypotheken von 6 480 000 M. wie i. V. und einer Unterbeteiligung von 1 387 209 M. (1 129 806) mit 4 024 505 M. (1 999 010).

Die Erhöhung wird im Geschäftsbericht mit der Beschaffung der inneren Einrichtung (in der Bilanz mit 2 282 897 M. ausgewiesen) und mit den Kosten der Inbetriebsetzung erklärt. Die bisherige Entwicklung des Hotels entspreche den Erwartungen der Gesellschaft. Es habe sich bestätigt, daß die Errichtung des Hotels für Petersburg eine Notwendigkeit war. Das Hotel soll in eine besondere russische Aktiengesellschaft eingebracht werden, zu deren Gründung die Genehmigung der Regierung erteilt ist.

Die Erhöhung der Investitionen für dieses Hotel und die Steigerung der Debitoren, die sich im laufenden Jahre allerdings wieder um 1,5 Millionen M. verringerten, haben zu einer außerordentlich großen Inanspruchnahme fremder Mittel geführt. Die Bank- und laufenden Verbindlichkeiten sind von 5 857 562 auf 10 363 395 M. gestiegen. Das Bankdarlehen für in- und ausländische Beteiligungsgeschäfte ist gleichfalls etwas gewachsen, nämlich von 2 880 245 auf 2 979 096 M. Die Schulden übertreffen das 8 Millionen M. betragende Eigenkapital der Gesellschaft also um mehr als 5 Millionen M. Eine Regulierung der Finanzen wird daher wohl in absehbarer Zeit unvermeidlich sein.

## MITTEILUNGEN ÜBER PATENTE.

Mitgeteilt vom Patentbureau J. Bett & Co., Berlin SW. 48, Friedrichstraße 224.

Abonnenten unserer Zeitschrift erhalten dort kostenlos Auskunft über alle Patent-, Gebrauchsmuster- und Warenzeichen-Angelegenheiten usw.

Gegen die Erteilung kann während der zweimonatlichen Auslage Einspruch erhoben werden.

## Patent-Erteilungen.

- 37a. 599 775. Eisenbeton-Hohlkörperdecke. Carl Kreis, Immendingen i. B. 30. 3. 14. K. 62 905.  
 37a. 599 776. Eisenbeton-Hohlkörperdecke mit in gleicher Ebene verlegten Stegen und Hohlkörpern. Carl Kreis, Immendingen i. B. 30. 3. 14. K. 62 906.  
 37a. 599 775. Eisenbeton-Hohlkörperdecke mit auf seitlichen Absätzen der Stege aufruhenden Hohlkörpern. Carl Kreis, Immendingen i. B. 30. 3. 14. K. 62 907.  
 37a. 600 245. Vorrichtung zur Herstellung von leichten, schallstärkeren Eisenbetondecken ohne Einschalung und ohne Unterzüge mit vereiniger Armierung. Paul Jaus, Montigny b. Metz. 4. 4. 14. J. 15 317.  
 37a. 600 194. Betonhohlkörperdecke. August Hilgers, Rheydt. 9. 2. 14. H. 65 153.  
 37a. 601 842. Einstellbare Form zur Herstellung von Hohlkörpern für Eisenbeton-Hohlkörperdecken. Otto Schmidt, Brühl, Meckl. 28. 11. 12. Sch. 46 217.  
 37a. 602 380. Rohrbodenplatte für Betonbalkendecken. Hans Kmentt, Troppau, Österr.-Schles.; Verr.: Heering. Pat.-Anw., Berlin SW. 61. 23. 2. 14. K. 62 301.  
 37b. 602 195. Hohlsteinkörper für Eisenbetonkörper. Ludwig Ewald, Metz, Priesterstr. 11. 21. 4. 14. E. 20 834.  
 37b. 602 196. Hohlsteine für Eisenbetondecken. Ludwig Ewald, Metz, Priesterstr. 11. 21. 4. 14. E. 20 835.

## Gebrauchsmuster-Eintragungen.

- 37c. 594 119. Eisenarmierte Bimsisoliertkassettenplatte. Paul Dahm, Neuwid a. Rh. 25. 2. 14. D. 26 823.  
 37c. 594 120. Eisenarmierte Bimsbetonkassettenplatte mit doppelter Kassettenform. Paul Dahm, Neuwid a. Rh. 25. 2. 14. D. 26 824.  
 37b. 594 904. Aus Eisenbeton hergestellte Tragkörper und Füllkörper zur Herstellung von Zementbetondecken. Wilhelm Waibel, Mainz a. Rh., Mittlere Bleiche 8. 2. 14. W. 43 066.  
 37b. 594 374. Eisenspanarmierter Mauer- und Betonkörper. Otto Glaw, Halle a. S., Leipzigerstraße 21. 7. 2. 14. G. 35 704.  
 37d. 594 907. Massiver Einfriedigungsposten aus Beton o. dgl. Johs. Menting, Biemenhorst b. Bochozt i. W.  
 37b. 592 948. Eisenbetonformstein für Bahnsteigkanten bis 76 cm über Schienenoberkante. Arthur Wilkes, Moers a. Rh. 17. 2. 14. W. 42 902.  
 37b. 592 951. Stein zum Aufbau von Retorten, Muffeln usw. Franz Karl Meiser, Nürnberg, Sulzbacherstr. 9. 18. 2. 14. M. 49 992.  
 37b. 593 217. Eisenbetonplatte für schalungslose Massivdecken. Bernhard Anke, Kattowitz, Lessingstraße 9. 21. 2. 14. A. 22 511.  
 37b. 593 793. Eisenbetonformstein für Futtermauern oder dergl. Hans Paasch, Berlin, Wilhelmstraße 22. 17. 2. 14. P. 25 470.  
 37a. 592 981. Durch eine Betonschicht oberhalb von Hohlkörpereinsparungen vereinigte Wohnhausdecke. Josef Henn, Düsseldorf, Kruppstraße 103. 6. 11. 13. H. 63 606.

## BÜCHERBESPRECHUNGEN.

„Bautechnisches Taschenbuch“ (für Praxis, Repetition u. Vorbereitung zur Meister- und Baumeisterprüfung. Herausgegeben von Otto Keller, Direktor des Technischen Institutes zu Meißen. 8° Taschenformat. X, 255 S. m. 200 Abb. In Ganzleinenband M. 4.—. Verlag von H. A. Ludwig Degener, Leipzig.

Das vorliegende Buch enthält in seinem ersten Teile die üblichen Tabellen und Angaben in gedrängter Form. Die beiden folgenden Abschnitte enthalten Fragen aus den Gebieten, welche dem Techniker bei Ablegen seiner Meister- oder Baumeisterprüfung bekannt sein müssen. Durch die beigefügten Antworten ist es ihm ermöglicht, sein eigenes Wissen zu prüfen bzw. zu ergänzen.

Bei der großen Fülle der Fragen berührt es sonderbar, daß dem großen Gebiete des Beton- und Eisenbetonbaues so wenig Beachtung geschenkt ist; das macht sich schon in der Tabellensammlung deutlich fühlbar. O.

„Leitfaden des Eisenbahnhochbaues“, bearbeitet von Kgl. Baugewerkschul-Oberlehrer Max Friedr. Lutze. Gr. 8°. V, 65 Seiten. Mit 108 Abbildungen, Kart. M. 1,30. Verlag von H. A. Ludwig Degener, Leipzig.

Mit diesem Leitfaden sind dem Anfänger die wesentlichsten Vorschriften und Bestimmungen für Entwürfe zu Eisenbahnhochbauten bequem zugänglich gemacht. Jedes der 7 Kapitel ist in 3 Abschnitte geteilt; nämlich Zweck, Vorschriften und Beispiele. Wasserkräne, Laderampen und dergl. gelten zwar nicht als Hochbauten, sind aber wegen ihres engen Zusammenhanges mit anderen Hochbauten mit aufgenommen; dagegen sind Bauwerke, welche Normalien nicht unterliegen, gänzlich ausgeschlossen.

Die vielen Abbildungen sind teilweise durch Zeichnungen ergänzt. O.

„Der Wasserbau“ von Dipl.-Ing. Königl. Oberlehrer Johs. Hentze. (Gr. 8°, 260 Seiten mit 358 Abbildungen im Text und 3 farbigen Tafeln, in Halbleinenband M. 5,—). Verlag von H. A. Ludwig Degener, Leipzig.

Der erste Teil enthält ausführliche Angaben über die Grundlagen des Wasserbaues. Da das Buch für mittlere Techniker und jüngere Ingenieure geschrieben ist, sind die Bagger- und die Taucherarbeiten, sowie der Faschinenbau eingehend behandelt. Der Abschnitt „Flußbau“ enthält auch Angaben über Rechtsverhältnisse und schiffahrtspolizeiliche Vorschriften.

Der zweite Teil befaßt sich mit dem Bau von Wehren, Schleusen und Seehäfen. Der letzte Abschnitt bringt „Das wichtigste aus dem Gebiete des Meliorationswesens“.

Das Buch enthält angeheftet drei farbige Tafeln. O.

„Querschnitts-Dimensionierung und Spannungsermittlung für Eisenbetonkonstruktionen.“ Von Dipl.-Ing. Emanuel Haimovici, Leipzig. Zweite vermehrte und verbesserte Auflage. 8°. VI u. 60 Seiten. Mit 12 Abb. im Text, 18 Rechnungsbeispielen und 2 Lichtdrucktafeln. Verlag von H. A. Ludwig Degener, Leipzig. In Halbleinenband M. 3,—.

Querschnittsabmessungen und Spannungen für Eisenbetonteile können mit Hilfe dieses Werkchens durch

wenig Rechenarbeit und graphische Darstellungen leicht ermittelt werden. In 18 Beispielen ist die Anwendung der Tafeln gezeigt. Die beiden Lichtdrucktafeln sind unter Berücksichtigung einer zulässigen Eisenspannung von  $\sigma = 1000$  und  $1200 \text{ kg/qcm}$  aufgestellt.

Im Anhang sind die „Bestimmungen“ und einige Tabellen aufgenommen, so z. B. für Rundeisen, Momente und Querkkräfte bei verschiedener Auflagerung. O.

„Die Baumaschine“ von Ingenieur Johannes Körtling in Düsseldorf. Mit 130 Abbildungen (Sammlung Göschen Nr. 702). G. J. Göschen'sche Verlagshandlung G. m. h. H. in Berlin und Leipzig. Preis in Leinwand gebunden 90 Pfennig.

Das Bändchen gestattet eine bequeme Übersicht der wichtigeren Baumaschinen. Die Beschreibungen der einzelnen Maschinen sind allgemein gehalten und meist frei von theoretischen Betrachtungen. Für die erste Information sind hier genügend Unterweisungen gegeben. O.

„Veranschlagen von Hochbauten.“ Von Fritz Schrader. Architekt und Bauschullehrer in Glauchau i. Sa. Preis geb. 3 M. (Leipzig, Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung).

Dieses Buch enthält Muster für Vorträge, Formulare, Verdingungs- und Ausführungsunterlagen. Eingehend ist die „Behandlung der Entwürfe zu Hochbauten und deren Veranschlagung“ beschrieben.

Nachdem die Kapitel über „Anschlagsätze einiger Städte“, „Normalanschlagspreise“ und „Honorarnormen“ ziemlich umfangreich beschrieben sind, folgen zwei Beispiele für die Aufstellung von Kostenanschlägen und zwar unter Berücksichtigung der ministeriellen Vorschriften bzw. der Privatpraxis. O.

„Die Baustoffe“. Von Professor C. A. Wagner. Preis gebunden 2 M. (Leipzig, Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung).

Dieser Band bietet eine umfassende Übersicht über die Baustoffe. Nachdem ihre Eigenschaften und ihre Gewinnung behandelt sind, spricht der Verfasser von ihrer Anwendung, ihren Zerstörungen und deren Gegenmitteln. Von den vielen reichhaltigen Abschnitten seien jene erwähnt über „Natürliche Steine, Mörtel, künstliche Steine und Eisen“. Das ausführliche Register ermöglicht ein rasches Nachschlagen. O.

Bauakustik, Schutz gegen Schall und Erschütterungen von Dr. Franz Weisbach. Mit 31 Textfiguren. Verlag von Julius Springer, Berlin. Preis M. 3,60.

In äußerst interessanter Weise ist hier die Frage des Schutzes gegen Schall und Erschütterungen behandelt. Infolge der vielseitigen Erscheinungen ist natürlich nicht möglich, bestimmte Schutzmittel anzugeben. Es sind aber vielfach Wege gezeigt, wodurch die schädlichen Einflüsse abgeschwächt bzw. zerstört werden können.

Dünne, poröse oder plattenartige Trennungswände (besonders eingespannte) sind ungünstig. Vorzuziehen sind Wände mit möglichst lockerem Gefüge ohne Poren und Risse. Ganz allgemein ergibt sich, daß eine Wand oder eine Decke um so schalldurchlässiger ist, je größer, je dünner, je elastischer, je poröser sie ist. Die Zusammenstellung der einzelnen Deckenschichten einschließlich Tragglieder ist so zu wählen, daß die Decke möglichst wenig klingt, daß sie Luftschall nicht durchläßt und Bodenschall nicht gut leitet bzw. an die Luft abgibt.

Gewölbte Decken sind wegen ihres Seitenschubes schwieriger zu isolieren. Hohlziegel leiten Bodenschall schlechter als Beton.

Interessant sind auch die Abschnitte über „Straßengeräusche“ und Anordnung der Wohn- und Arbeitsräume“.

## NEUE BÜCHER.

(Besprechung vorbehalten.)

Wittenbauer, Professor. Aufgaben aus der Technischen Mechanik. I. Band. Allgemeiner Teil 816 Aufgaben nebst Lösungen. Dritte, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 610 Textfiguren. Verlag von Julius Springer, Berlin 1914. In Leinwand gebunden Preis M 6,40.

Kgl. Baurat Fritz Wichmann, Die Verwendung von Beton und Eisenbeton im Meliorationsbauwesen. Zementverarbeitung Heft 7. Zementverlag G. m. b. H., Charlottenburg, Knebeckstr. 74. Preis M 1,—.

Über die Verwendung von Zementkalk- oder Traßmörtel bei Tal-perrenbauten. Herausgegeben vom Zementverlag, G. m. b. H., Charlottenburg.

Dr.-Ing. H. Marcus, Forscherarbeiten auf dem Gebiete des Eisenbetons. Der doppelt gekrümmte Träger und das schiefe Gewölbe im Eisenbetonbau. Heft XXIV. Preis M 2,80. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin W., Wilhelmstr. 90.

## ZUSCHRIFTEN AN DIE SCHRIFTLEITUNG.

### Zur Dimensionierung von Stützmauern.

In dem Aufsatz unter vorstehender Überschrift im Februarheft des laufenden Jahrganges dieser Zeitschrift macht Herr Bauingenieur Alfons Schroeter einige allgemeine Ausführungen über die Berechnung von Stützmauern. Auffallend erscheint es, daß er darin den Begriff der „Kippsicherheit“ überhaupt nicht erwähnt. Daß in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle die Kippsicherheit erst den Maßstab für die Sicherheit der Mauer abgibt, dürfte als allgemein bekannt vorausgesetzt werden. Eine eingehende Darstellung der Verhältnisse findet sich in dem Aufsatz des Unterzeichneten „Die Sicherheit von Mauern und verwandten Tragwerken gegen Erddruck, Wind und Wasserdruck“ in Heft 1/1913 der „Zeitschrift für Architektur und Ingenieurwesen“.

In dem zweiten Teil seines Aufsatzes leitet sodann Herr Schroeter zwei Formeln ab zur direkten Bestimmung der Ausladung des Fundamentvorsprungs nach vorn oder nach hinten. Die Formeln 5a und 6 aus dem vorstehenden Abhandlung angeschlossenen „Anhang“ liefern diese Vorsprünge für den Typ mit senkrechter Vorderfläche, die Formeln 14 und 15 für die Stützmauer mit geneigter Ansichtsfläche. Ladet der Fundamentvorsprung — wie dies meist der Fall — nur nach vorn aus, dann können für beliebige Bodenbeanspruchungen die Vorsprünge wie auch die Sohlenbreiten direkt aus den mitgeteilten Tafeln abgelesen werden.

Düsseldorf, 4. Mai 1914.

E. Elwitz.

### Erwiderung des Herrn A. Schroeter.

Zu vorstehenden Ausführungen des Herrn Dipl.-Ing. Elwitz bemerke ich folgendes:

Über den Begriff der Kippsicherheit im Sinne des Herrn E. habe ich nichts gesagt, weil seine Erwähnung für den Rahmen meiner Arbeit durchaus überflüssig und entbehrlich ist. Die Verhältniszahl  $n = \frac{M_u}{M_h}$  steht im ur-

sächlichen Zusammenhange mit der Lage der Resultierenden. Fällt die Resultierende in die Vorderkante, so ist  $u = 1$  und  $o = \infty$ ; geht sie darüber hinaus, wird also  $u < 1$ , so klappt nach der Theorie die Fundamentfuge bis zur Vorderkante und die Mauer kippt um diese. Da beide Fälle nicht eintreten dürfen, hat man die Bedingung  $u > 1$  aufgestellt. Dies bedeutet, daß R innerhalb der Fundamentfuge liegen soll. Trifft also eine nach dem extremen Belastungsfall gefundene Resultierende die Fundamentfuge, ruft diese Resultierende dann zulässige Bodenpressungen hervor, so ist die Mauer stand- und kippstabil. Die Ausrechnung der Zahl u hat dann allenfalls nur noch als Kontrolle Bedeutung. Keinenfalls ist aber, wie Herr E. anzunehmen scheint, die Zahl u bei dem angedeuteten Berechnungsgange ein für sich zu berücksichtigender Wert, der bei Außerachtlassung die Standsicherheit einer Mauer in Frage stellen könnte.

Herr E. weist sodann in seiner Zuschrift auf die von ihm entwickelten Formeln für vordere Absätze bei Stützmauern hin. Diese Formeln sind entwickelt aus einem angenommenen Sicherheitsgrade u, einem aus dem gesamten Stützmauerkörper und seiner Hinterfüllungserde gemittelten spezifischen Gewicht, einem hieraus abgeleiteten Koeffizienten  $\alpha$  und unter Vernachlässigung des Eigengewichts des Absatzes und des darüber liegenden Erdrucks sowie des Gegenerddruckes. Alles vereinfachende Annahmen, die aber trotzdem auf die Länge der Formel keinen Einfluß haben. Nach Anwendung der Formel muß der ganze Querschnitt von neuem durchgerechnet werden, um die genaue Bodenpressung zu erhalten. Steht die Mauer etwa wegen eines zu erreichenden guten Baugrundes tief im Boden, so ist das Resultat außer durch die abgerundeten Annahmen auch noch durch die Vernachlässigung der Absatzgewichte sehr zum Nachteil einer unerläßlichen Genauigkeit und Klarheit beeinflusst.

Das Urteil darüber, ob die von mir gegebenen beiden Formeln die angeführten Nachteile nicht besitzen, und ob ich insbesondere durch sie eine Möglichkeit zur Vereinfachung der bisherigen Berechnungsweise bei Wahrung größtmöglicher Genauigkeit gegeben habe, überlasse ich den Herren Fachgenossen.

Berlin, den 16. Mai 1914.

A. Schroeter.

## DRUCKFEHLERBERICHTIGUNG

zu der Abhandlung „Statisch unbestimmte Hauptsysteme“, Mai-Nummer:

Seite 171 linke Spalte: Bei Bestimmung der  $d_{ma}$  und  $d_{mb}$  in den Seitenöffnungen ist der mit  $\omega_D$  multiplizierte Faktor nicht  $\frac{(l_1)^2}{12}$ , sondern  $\frac{l_1 l_1'}{12}$  (oder auch  $\frac{l_1^2}{12} \cdot \frac{J}{J_1}$ ).

Seite 175: Die Fig. 38 (obere Figur) stellt die  $M_1$ -Linien dar (nicht  $M_1$ -Linien).

Seite 176: Der Wert  $\int \omega_R dx$  in der Seitenöffnung (vergleiche Tabelle in der linken Spalte) ist nicht  $\frac{10}{3}$ , sondern  $\frac{5}{3}$  Kammer.

Zu Müller: Wiederherstellungsarbeiten im Eisenbetonbau. Das Klischee der Figur 14 auf Seite 179 steht auf dem Kopf; der Stock muß um  $180^\circ$  gedreht werden.

Den Verfassern größerer Originalbeiträge stehen je nach deren Umfang bis zu 10 Exemplaren des betr. vollständigen Heftes kostenfrei zur Verfügung, wenn bei Einsendung des Manuscriptes ein entsprechender Wunsch mitgeteilt wird. Sonderabdrücke werden nur bei rechtzeitiger Bestellung und gegen Erstattung der Kosten geliefert.